COMPANY WITH MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= ISO 45001 =

COMMITTENTE:	PROGETTO:
Infrastructure Italia Land 2 S.r.l. *Via del Bosco Rinnovato, 6* **20057 Assago (MI)**	***DATA CENTER STACK CAMPUS SIZIANO*** ***Via Marche, 8, Siziano (PV)***

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs. 152/06 e s.m. e i.

4553-L22-ZZ-ZZZ-TRP-LA-0035 - RELAZIONE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE DELL'INTERO CAMPUS E OPERE CONNESSE

IN.25.001	*luglio 2026*	*Prima emissione*	*L. Brenna*	*V. Nappa*	*A. Lucioni*
COMMESSA	*DATA*	*REV*	*REDATTO*	*VERIFICATO*	*APPROVATO*

ambiente
ingegneria ambientale
APEM Group

Sede di Milano
via Tibullo 2 – 20151 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali
Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
Roma Via L. Robecchi Brichetti, 6 - 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

Relazione opere a verde di mitigazione dell'intero campus e opere connesse

Premessa

Con il presente documento, ***ambiente srl*** ha eseguito il mandato affidatole da **LOMBARDINI22 Spa per il progetto di STACK CAMPUS a Siziano (PV)** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

In riferimento a ciò ambiente srl ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.

A tal fine, ***ambiente srl*** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" o "STACK" si intende la società Infrastructure Italia Land 2 parte del gruppo STACK e le altre società proprietarie di aree e/o datacenter nel CAMPUS di Siziano appartenenti allo stesso Gruppo di seguito elencate e che forniscono delega allegata: STACK Emea Italy srl, Infrastructure Italia Land 1 srl, Infrastructure Italia Land 3 srl, Infrastructure Italia Land 7 srl e Infrastructure Italia Land 2C srl.

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 5

2 QUADRO PROGETTUALE 6

2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 6

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMBIENTALE 10

3.1 DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO 10
3.2 CARTA USO DEL SUOLO 11
3.2.1 Area vasta 11
3.2.2 Uso del suolo nel sito 12
3.3 ASPETTI ECOLOGICI 13
3.3.1 Rete Ecologica 13
3.3.2 Sistema delle aree protette 18
3.3.3 Siti Natura 2000 19

4 ANALISI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI E NORMATIVA 22

4.1 REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE 22
4.2 CODICE DELLA STRADA 28
4.3 CODICE CIVILE 29

5 RILIEVO VEGETAZIONALE SPECIFICO 31

5.1 SCHEDE E DOSSIER FOTOGRAFICO 33
5.1.1 Scheda Punto 1 – MIL.07 33
5.1.2 Scheda Punto 2-3 – MIL.08 34
5.1.3 Scheda del contesto locale 35

6 OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE 38

6.1 CRITERI PROGETTUALI 38
6.2 ASPETTI PROGETTUALI DELLE OPERE A VERDE 39
6.2.1 Edificio MIL.01 40
6.2.2 Edificio MIL.02 41
6.2.3 Edificio MIL.03 41
6.2.4 Edificio MIL.07 42
6.2.5 Edifici MIL.08A/B 43
6.2.6 Inquadramento complessivo del sistema di mitigazione 46
6.3 SINTESI DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE DELL'INTERO CAMPUS 47
6.4 VEGETAZIONE DI PROGETTO 48
6.5 MODALITÀ GESTIONALI 62
6.5.1 Misure per preservare la salute delle piante in fase di cantiere 62

6.5.2 Operazioni di preparazione agraria del terreno ... 63
6.5.3 Messa a dimora delle specie individuate ... 63
6.5.4 Gestione del suolo ... 64

7 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE ... 68

7.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI ... 68
7.2 GESTIONE DELLE ALBERATURE ... 69
7.2.1 Potature ... 69
7.2.2 Controllo della stabilità ... 69
7.2.3 Interventi di ripristino ... 69
7.3 GESTIONE DELLE SUPERFICI ARBUSTIVE ... 69
7.4 GESTIONE DEI TAPPETI ERBOSI ... 70
7.4.1 Sfalcio ... 70
7.4.2 Concimazione ... 70
7.4.3 Ripristini ... 70
7.5 CONTROLLO DELLE INFESTANTI E SPECIE INVASIVE ... 70
7.6 CONTROLLO DEGLI AGENTI PATOGENI BIOTICI ... 71
7.7 IRRIGAZIONE ... 71
7.8 SOSTITUZIONE DELLE FALLANZE ... 72
7.9 PULIZIA DELLE AREE VERDI E GESTIONE DEI RESIDUI DELLA MANUTENZIONE ... 72
7.10 MISURE DI GESTIONE IN CASO DI SICCITÀ, ONDATE DI CALORE E FENOMENI METEOROLOGICI ESTREMI ... 73

8 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE ... 75

8.1 OBBIETTIVI DEL MONITORAGGIO ... 75
8.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA MONITORARE ... 75
8.3 PARAMETRI MONITORAGGIO NUOVE PIANTE MESSE A DIMORA ... 75
8.4 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO ... 76
8.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ... 77

INDICE FIGURE

Figura 1: Mappa generale della localizzazione degli interventi ... 9
Figura 10 - Inquadramento territoriale dell'area di intervento scala 1:20.000 ... 10
Figura 11: Uso del Suolo in un raggio di 5 km dal sito (Fonte: Geoportale Regione Lombardia DUSAF 7.0) ... 11
Figura 12: Inquadramento del sito Mappa dell'Uso del Suolo del sito (Geoportale Regione Lombardia DUSAF 7.0) ... 12
Figura 13: Carta della Rete Ecologica Regionale (RER Geoportale Lombardia) ... 14
Figura 14 - Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale (Fonte: PTCP Pavia) cerchiata in rosso l'area di intervento ... 15

Figura 15 - Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale (Fonte: PTM Milano); cerchiata in rosso l'area oggetto di intervento..... 16
Figura 16 - Estratto della Carta della Rete Ecologica Comunale (Fonte: PGT Siziano); cerchiata in rosso l'area oggetto di intervento..... 17
Figura 17 – Estratto della Carta della Rete Ecologica Comunale (Fonte: PGT Pieve Emanuele); in rosso l'area oggetto di intervento..... 18
Figura 18: Aree di interesse naturalistico presenti nell'area di studio..... 19
Figura 19: Estratto della Rete Natura 2000 dell'area di intervento (Fonte: Geoportale Regione Lombardia) 20
Figura 20 - Estratto cartografico del punto 1 33
Figura 21 - Estratto cartografico del punto 2 e 3 34

INDICE TABELLE

Tabella 1 - Matrice temporale degli interventi..... 8
Tabella 4 - Uso del suolo DUSAF Regione Lombardia..... 13
Tabella 5 - Risultati del rilievo vegetazionale punto 1..... 33
Tabella 6 - Risultati del rilievo vegetazionale punto 2 e 3..... 34
Tabella 7 - Risultati del rilievo vegetazionale del contesto 35

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare in maniera organica e dettagliata i criteri progettuali, le scelte agronomiche e le modalità realizzative delle opere a verde previste nell'ambito degli interventi di mitigazione paesaggistica, ambientale ed ecologica connessi allo sviluppo del Campus, costituito dai comparti MIL.01, MIL.02, MIL.03, MIL.07 e MIL.08A/B.

L'elaborato descrive il percorso di pianificazione e progettazione degli interventi vegetazionali, approfondendo le analisi preliminari del contesto territoriale, paesaggistico ed ecologico, gli obiettivi di mitigazione e inserimento ambientale, nonché i criteri adottati per la definizione delle soluzioni progettuali. Particolare attenzione è rivolta alla selezione delle specie vegetali, alla configurazione delle formazioni arboree e arbustive, alle tecniche di impianto e alle modalità di gestione finalizzate a garantire il corretto attecchimento e la durabilità degli interventi nel medio e lungo periodo.

La relazione comprende inoltre la descrizione delle opere di mitigazione e compensazione previste nell'ambito di ulteriori procedimenti autorizzativi riferiti a opere accessorie funzionalmente connesse al Campus (es. Viabilità Est), le quali, pur costituendo interventi autonomi sotto il profilo amministrativo, contribuiscono in maniera significativa al sistema complessivo di mitigazione ambientale dell'intero comparto.

Nel corso della trattazione verranno pertanto illustrate le caratteristiche del quadro conoscitivo di riferimento, le analisi del contesto ambientale e paesaggistico, le motivazioni che hanno orientato le scelte progettuali e le soluzioni adottate per la realizzazione delle opere a verde, con particolare riguardo agli aspetti agronomici, vegetazionali, ecologici e manutentivi. L'obiettivo degli interventi è quello di garantire un efficace inserimento del nuovo sviluppo nel contesto territoriale, attraverso la realizzazione di sistemi vegetali multifunzionali capaci di mitigare gli impatti percettivi e ambientali dell'opera, incrementare la biodiversità, migliorare la qualità ecologica del sito e contribuire alla resilienza ambientale del comparto nel lungo periodo.

2 QUADRO PROGETTUALE

2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, gli interventi da realizzare nel CAMPUS di Siziano sono distinguibili nei seguenti macro-interventi:

1. **Sviluppi FUTURI -** I siti oggetto dello sviluppo futuro e per i quali si rende necessaria la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale sono di seguito descritti:
   i. **MIL07 *(brownfield projects)*:** Si tratta della realizzazione di un nuovo insediamento in un intervento di riqualificazione dell'immobile ubicato sul lato ovest dell'ingresso del Polo Logistico Siziano nord in Via Lombardia.
   ii. **MIL08A *(greenfield projects)*:** Si tratta della realizzazione di un nuovo insediamento su una area a sud della SP40 Binasco Melegnano, a ridosso del comparto industriale Siziano Nord esistente, e Convenzionata nell'Ambito ATC-PL1 del Comune di Siziano;

2. **Sviluppi di AMPLIAMENTO -** Gli sviluppi prevedono l'ampliamento attraverso la possibile installazione di nuovi gruppi elettrogeni e serbatoi di stoccaggio combustibile dei siti esistenti e in costruzione rispetto alla iniziale configurazione di progetto, il tutto per far fronte alle nuove innovazioni tecnologiche dei clienti di STACK con conseguente incremento di richiesta di potenza elettrica. I siti oggetto dell'ampliamento sono:
   i. **MIL01:** il sito è attualmente costituito dalle unità operative denominate MIL01A, MIL01B, già autorizzato in virtù di una procedura di esclusione di VIA conclusasi positivamente nel 2021 (prot. MATTM_DEC_2021-0000426 del 08/11/2021). In merito a questo sito si è già proceduto al deposito di istanza per l'espletamento di una procedura di Valutazione Preliminare, ai sensi dell'art. 6, comma 2-bis del D.Lgs. 152/2006 e s.m. e i., per l'installazione di generatori aggiuntivi rispetto a quelli già valutati nella precedente procedura di VIA, garantendo così un'approvazione che risponda a criteri ambientali specifici. Oltre alla configurazione attuale, **il progetto prevede un ulteriore ampliamento con l'installazione di ulteriori 6 generatori di emergenza come meglio descritto nel prosieguo della relazione**;
   ii. **MIL02:** il sito è stato realizzato nell'ambito del completamento della Convenzione urbanistica sviluppata da Siziano Logistic Park in un'area ubicata in Via Marche ed è attualmente operativo; **il progetto di ampliamento prevede la sostituzione dei generatori di emergenza inizialmente previsti con nuovi gruppi di maggiore potenza termica (MWt), come meglio descritto nel prosieguo della relazione**;
   iii. **MIL03:** il sito è realizzato dal recupero edilizio di un immobile esistente ed è attualmente operativo; **il progetto di ampliamento prevede la sostituzione dei**

generatori di emergenza inizialmente previsti con nuovi gruppi di maggiore potenza termica (MWt), come meglio descritto nel prosieguo della relazione;

iv. **MIL08B *(greenfield projects)***: l'edificio è attualmente in corso di realizzazione su un'area a sud della SP40 Binasco Melegnano, a ridosso del comparto industriale Siziano Nord esistente; **il progetto di ampliamento prevede la sostituzione dei generatori di emergenza con nuovi gruppi di maggiore potenza termica (MWt), come meglio descritto nel prosieguo della relazione**.

3. **Opere connesse** - Comprendono l'estensione dell'elettrodotto tra MIL01 e MIL08, nonché la realizzazione della nuova sottostazione elettrica in prossimità del sito MIL08A e della nuova viabilità (SP40).

Per un maggiore dettaglio sugli interventi si rimanda alle specifiche relazione tecniche di progetto.

Si riporta nella tabella seguente lo schema complessivo temporale degli interventi:

	Già realizzate/autorizzate	**Sviluppi di AMPLIAMENTO**	**Sviluppi FUTURI**
Data Center			
MIL01 (A, B, C)	**X (A+B)**	**X (C)**	
MIL02		**X**	
MIL03		**X**	
MIL07			**X**
MIL08A			**X**
MIL08B		**X**	
Opere connesse			
Elettrodotto MIL01	**X**		
Elettrodotto MIL08			**X**
Sottostazione HV-1 (MIL01)	**X**		
Sottostazione HV-2 (MIL08)			**X**
Nuova viabilità MIL08*			**X***

** Il progetto della "Nuova viabilità MIL08" non è oggetto del presente procedimento (Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 18 del 30/04/2024 a seguito del Decreto di Esclusione di VIA prot. n. 13286 del 04/03/2024)*

Tabella 1 - Matrice temporale degli interventi

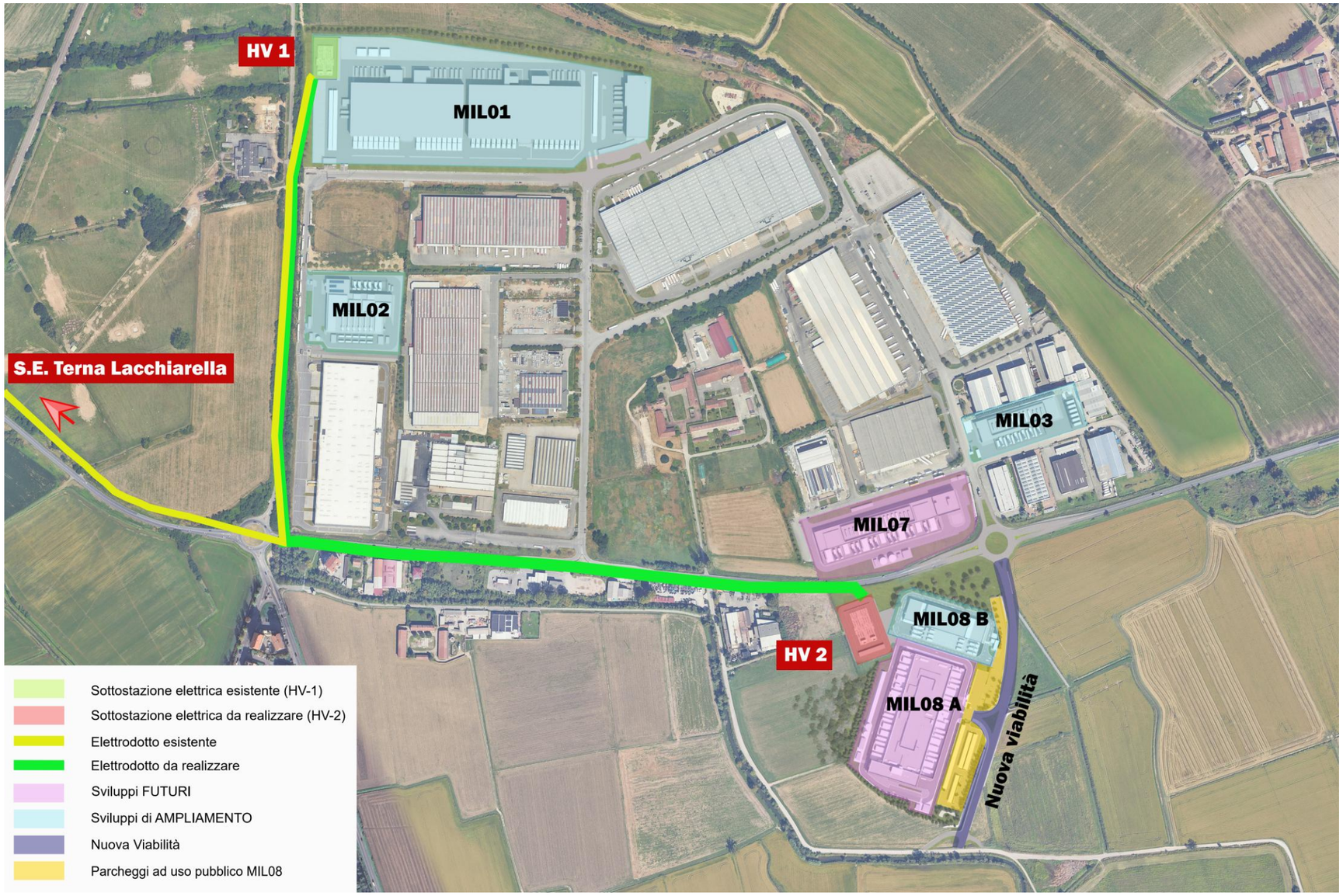


Figura 1: Mappa generale della localizzazione degli interventi

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMBIENTALE

3.1 Descrizione dell'area di progetto

Il sito d'intervento è ubicato nella zona industriale nord del Comune di Siziano in Provincia di Pavia. Il comune si trova nel pavese nordorientale, al confine con la città metropolitana di Milano, nella pianura ad est del Lambo meridionale. Il suo territorio si estende per una superficie di 11,8 km^2 e si trova a circa 16 km da Milano e a 16 km da Pavia, lungo il confine Nord tra la Provincia di Pavia e la Città Metropolitana di Milano.

Il sito confina:

- A nord/est con il Comune di Pieve Emanuele, con un'area a destinazione agricola e servizi;
- A est con il Comune di Lacchiarella;
- A sud/est con il Comune di Vidigulfo, con un'area a destinazione agricola;

Le varie componenti ambientali d'interesse per l'intera infrastruttura tecnologica, intesa come ampliamento del data center ed elettrodotto di collegamento alla rete elettrica, sono state denominate come sotto riportato: MIL.01, MIL.02, MIL.03, MIL.07 e MIL.08.

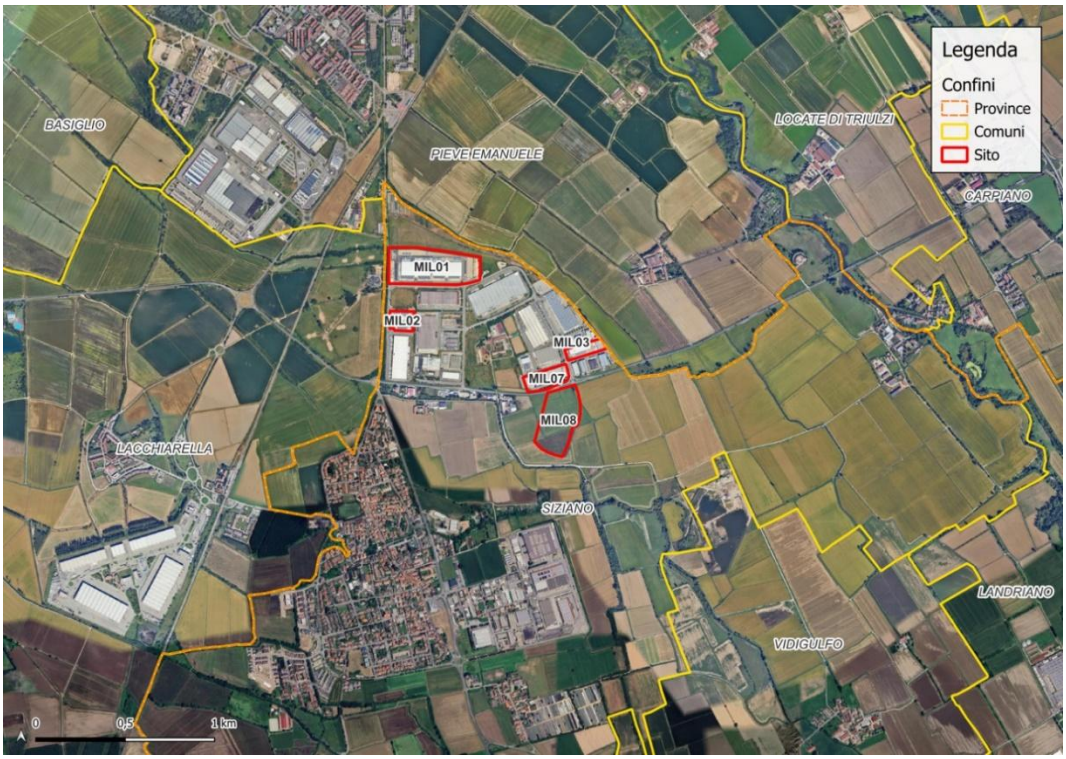


Figura 2 - Inquadramento territoriale dell'area di intervento scala 1:20.000

3.2 Carta Uso del Suolo

3.2.1 Area vasta

Dal punto di vista dell'uso del suolo su area vasta, il territorio oggetto di intervento è caratterizzato da un ambiente fortemente urbanizzato caratterizzante l'agglomerato urbano di Milano e quello rurale caratterizzante la pianura padana. Le componenti "Seminativi" e "Risaie" sono preponderanti, alle quali si associano importanti "insediamenti industriali, artigianali e commerciali". Per quanto riguarda l'urbanizzazione residenziale, questa è caratterizzata da agglomerati discontinui, principalmente "Cascine", tipiche costruzioni rurali della Pianura Padana. Per quanto riguarda la componente naturale e semi-naturale, la presenza di appezzamenti agricoli risulta preponderante nella componente. A questa si associano pioppeti, prati permanenti e formazioni ripariali. L'area vasta indagata è caratterizzata dalla presenza di diversi corsi d'acqua, prevalentemente artificiali. A questi si associano, l'Olonetta di Lardirago e il Fiume Lambro Meridionale, con il relativo ambiente ripariale caratterizzato da vegetazione tipica degli argini.

Di seguito, si riporta l'inquadramento di area vasta di Uso del suolo del Comune di Siziano realizzata tramite il software QGIS con relativa legenda:

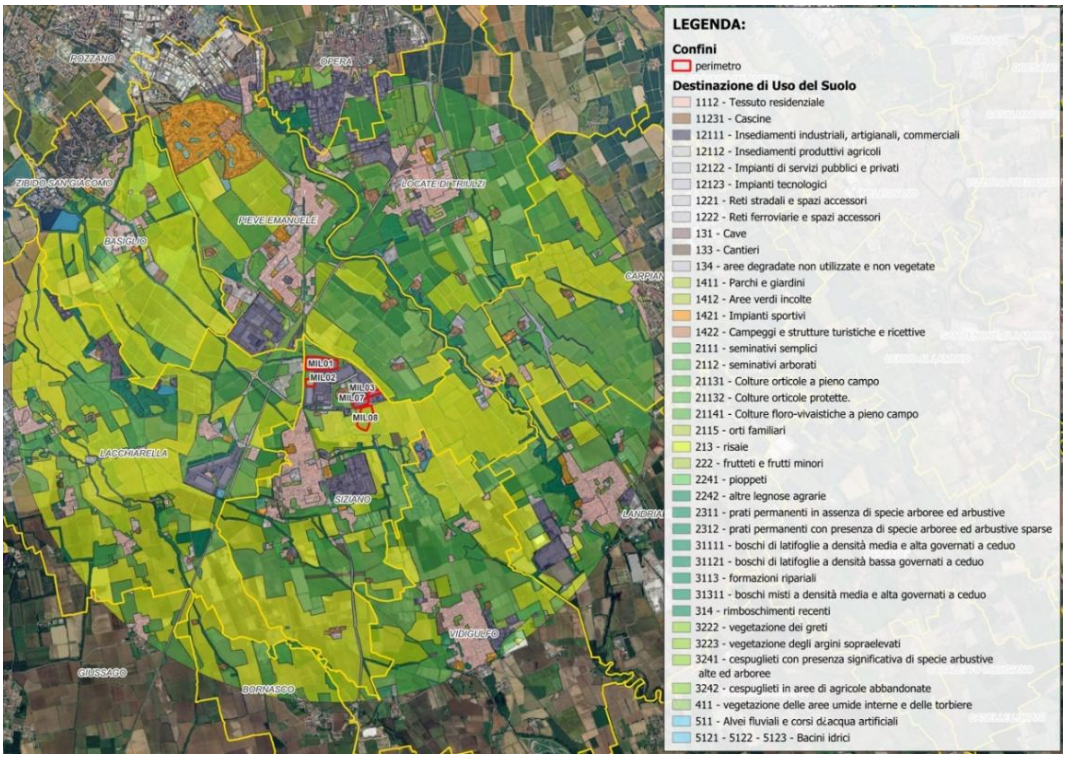


Figura 3: Uso del Suolo in un raggio di 5 km dal sito (Fonte: Geoportale Regione Lombardia DUSAF 7.0)

3.2.2 Uso del suolo nel sito

Entrando nel dettaglio dell'area di intervento, questa è caratterizzata da un uso prettamente industriale con presenza edifici e aree impermeabilizzate. Lungo i perimetri si riscontra la presenza di elementi naturaliformi caratterizzati da boschi di latifoglie lungo il perimetro Nord e formazioni ripariali a Est e Ovest del sito.

In merito alla componente agricola, gli elementi più rappresentativi sono seminativi semplici alternati a risaie che costituiscono l'elemento cardine della pianura Padana.

Le superfici naturali e semi-naturali sono rappresentate da parchi e giardini, pioppetti, prati permanenti e formazioni ripariali.

Di seguito, si riporta un estratto della mappa da QGIS della Carta d'Uso del Suolo, presa dal Geoportale della Regione Lombardia, relativa all'area di intervento.

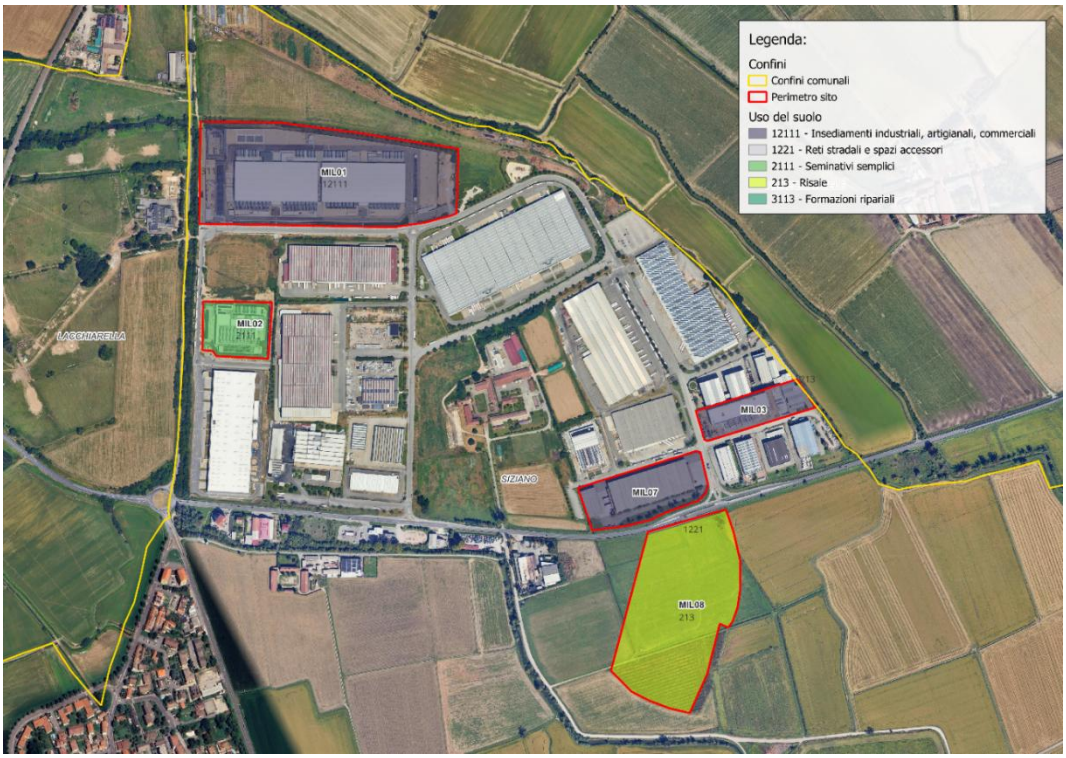


Figura 4: Inquadramento del sito Mappa dell'Uso del Suolo del sito (Geoportale Regione Lombardia DUSAF 7.0)

Di seguito la tabella con l'uso del suolo da DUSAF per ciascun modulo presente nell'area di intervento:

Tabella 2 - Uso del suolo DUSAF Regione Lombardia

Uso del suolo				
Modulo	**Codice**	**Nome**	**Descrizione**	**Superficie (m²)**
MIL. 01	**12111**	Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	Impianti industriali e produttivi, inclusi spazi annessi accessori e superfici per il trasporto merci.	132168
MIL. 03				
MIL. 07				
MIL. 02	**2111***	Seminativi semplici*	Terreni interessati da coltivazioni	14023
MIL. 08	**213**	Risaie	Superfici utilizzate per la coltura del riso	68107

Si fa presente che sebbene nella carta di Destinazione ed Uso del Suolo Agricolo e Forestale il modulo 2 sia assegnato alla categoria "2111 – Seminativi semplici", da ortofoto e sopralluoghi nel sito è stata accorpata alla categoria "12111 – Insediamenti industriali, artigianali, commerciali".

3.3 Aspetti ecologici

3.3.1 Rete Ecologica

3.3.1.1 Rete Ecologica Regionale – RER

In merito alla componente ecologica regionale, il territorio ospitante l'intervento presenta una serie di elementi ecologici strettamente correlati tra loro.

L'elemento ecologico più rilevante è rappresentato dall'Elemento di primo livello della RER, posto a circa 1 km di distanza in direzione est dal sito, a questo si associa un Elemento di secondo livello della RER che risulta tangente al modulo MIL.08. A ovest del sito, a circa 500 m è presente un ganglio primario della RER, mentre a Sud, un Corridoio primario a bassa/moderata antropizzazione.

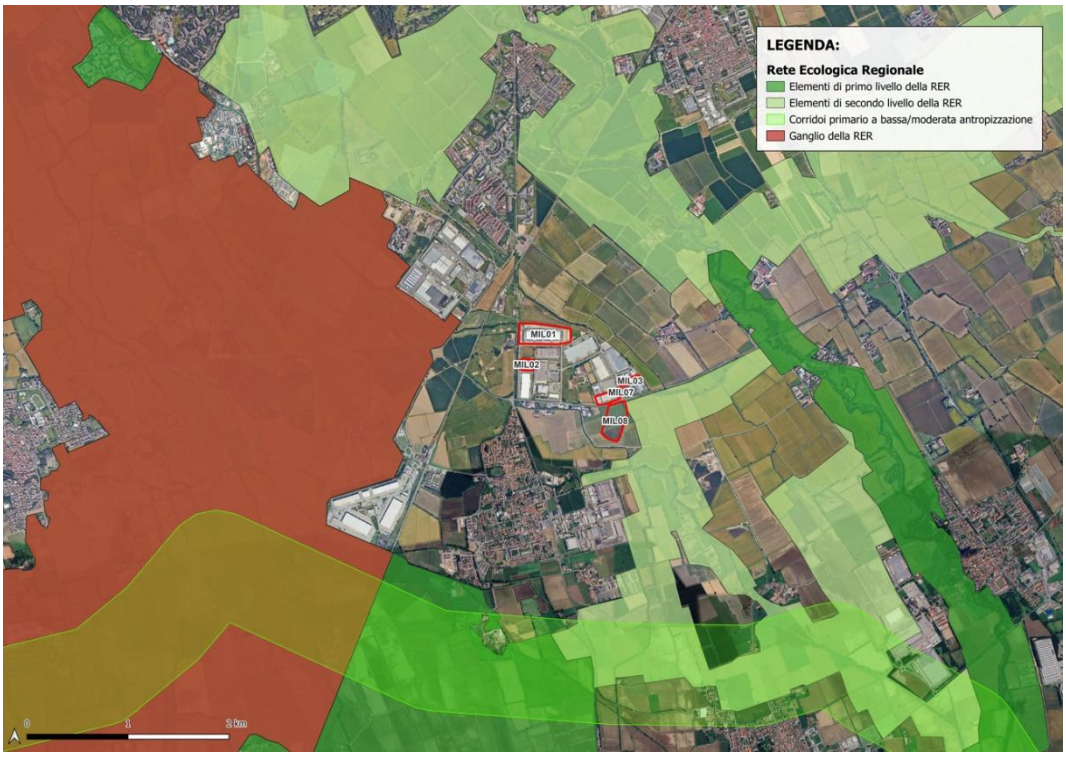


Figura 5: Carta della Rete Ecologica Regionale (RER Geoportale Lombardia)

3.3.1.2 Rete Ecologica Provinciale e della Città Metropolitana di Milano (REP e REM)

La Rete Ecologica Provinciale (REP) della Provincia di Pavia è un sistema di elementi naturali e seminaturali che collega le aree ecologiche, favorendo la biodiversità e la continuità ecologica. Nel Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Siziano, la Tavola 10 illustra la "Carta della rete ecologica e rapporto con la Rete Ecologica Regionale (RER)", evidenziando le connessioni ecologiche tra il territorio comunale e la rete provinciale.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Pavia definisce gli ambiti e le unità di paesaggio, individuando elementi della Rete Ecologica Provinciale nel territorio di Siziano. Come mostrato nella Tavola 3b del PTCP evidenzia la presenza di elementi della REP nel comune di Siziano. In particolare, nell'area oggetto di intervento, questi sono rappresentati da ambiti urbani e periurbani i quali non presentano particolari peculiarità dal punto di vista ecologico.

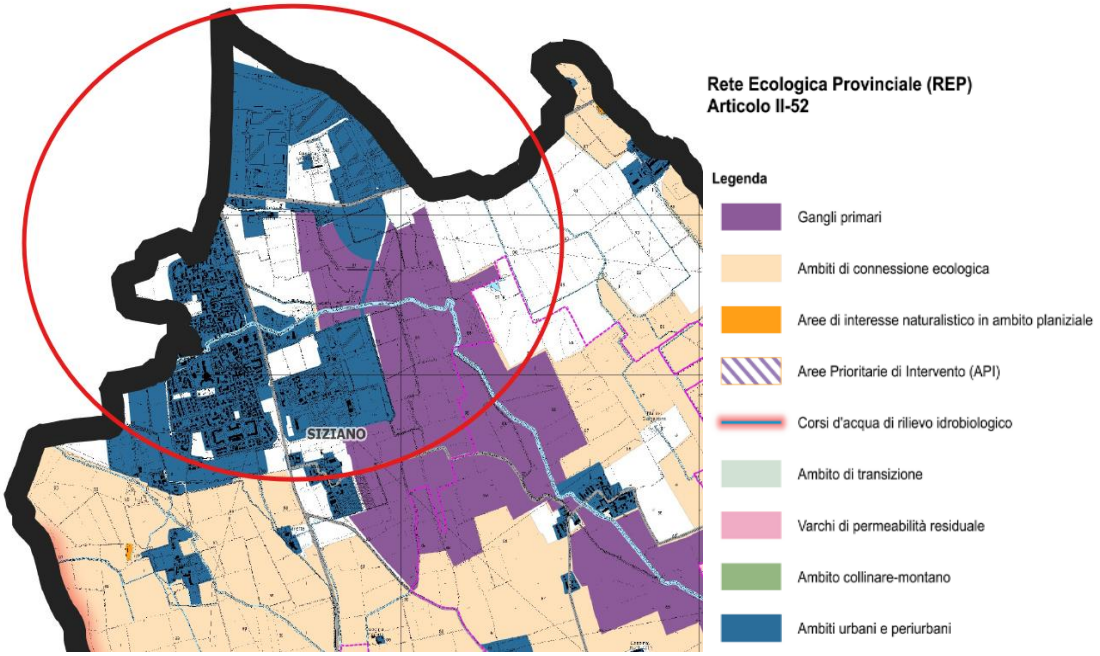


Figura 6 - Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale (Fonte: PTCP Pavia) cerchiata in rosso l'area di intervento

Altrettanto importante, è la REP nel contesto del Piano Territoriale Metropolitano (PTM) di Milano, che è un sistema di connessioni ecologiche che mira a tutelare e valorizzare la biodiversità attraverso la creazione di una rete che colleghi i principali elementi naturali del territorio. Questo strumento di pianificazione è essenziale per garantire la sostenibilità ambientale, la protezione degli ecosistemi e il contrasto ai fenomeni di frammentazione del paesaggio.

In particolare, nell'area oggetto di intervento, nella porzione più a Nord al confine con il comune di Pieve Emanuele è presente un corridoio ecologico primario della REM così come illustrato nella Figura 7 sottostante.

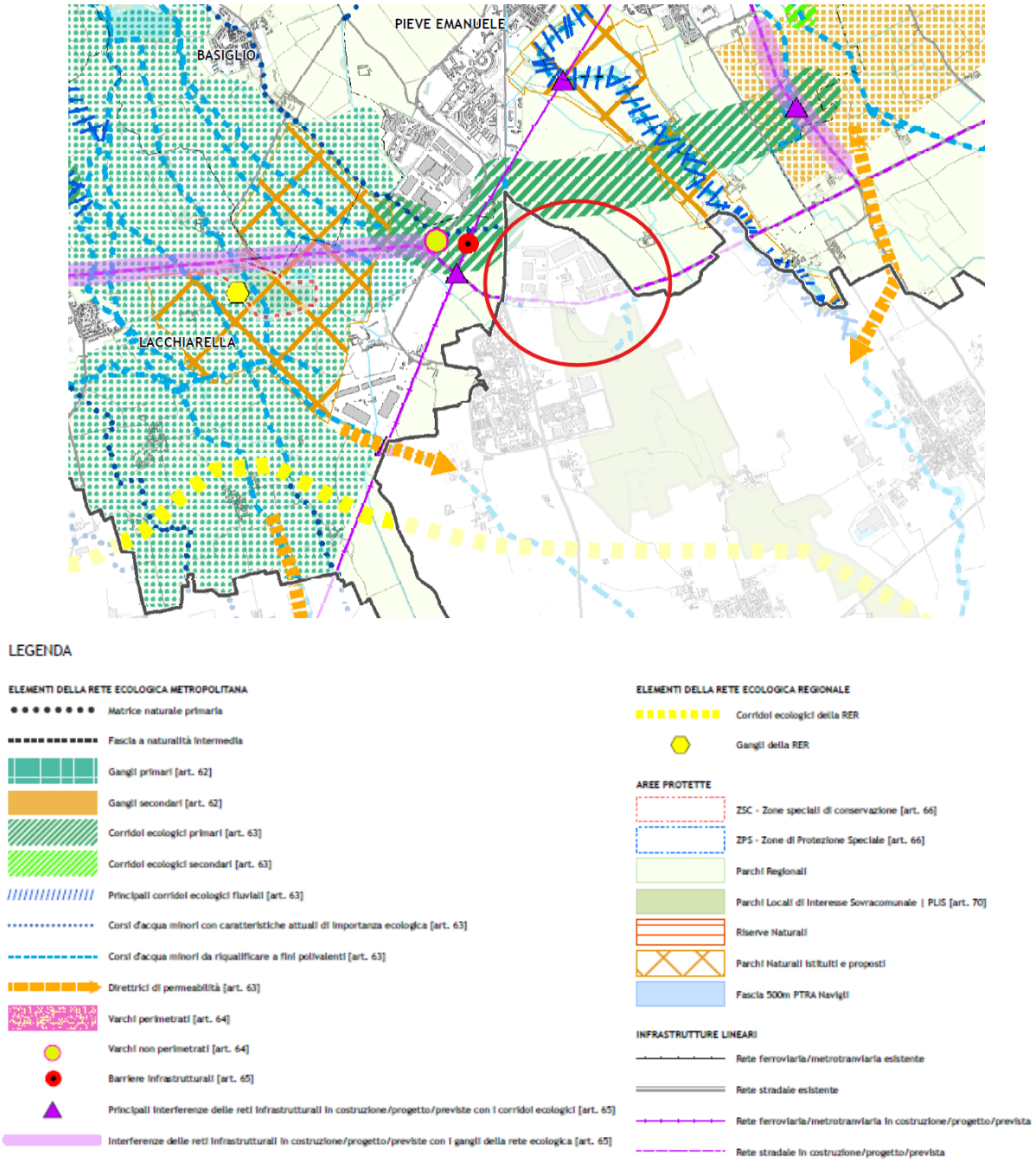


Figura 7 - Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale (Fonte: PTM Milano); cerchiata in rosso l'area oggetto di intervento

3.3.1.3 Rete Ecologica Comunale (REC)

La Carta della Rete Ecologica Comunale (REC) di Siziano all'interno del documento di Piano di Governo del Territorio (PGT) del comune, approvato nel 2011, illustra la distribuzione e la connessione degli elementi naturali e agricoli presenti sul territorio comunale in scala 1:5.000, evidenziando le aree verdi, i corsi d'acqua e gli spazi agricoli che contribuiscono alla biodiversità e alla sostenibilità ambientale. In particolare, le aree oggetto di intervento non ricadono all'interno di elementi della rete ecologica comunale di Siziano Figura 8.

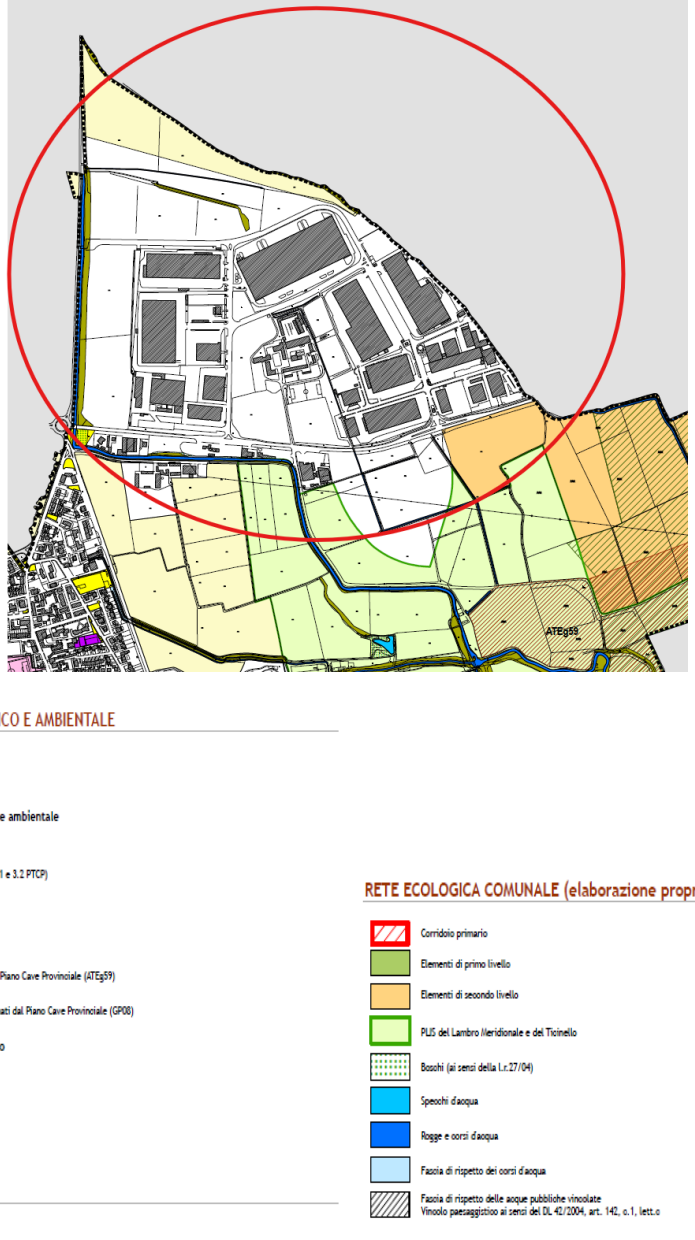


Figura 8 - Estratto della Carta della Rete Ecologica Comunale (Fonte: PGT Siziano); cerchiata in rosso l'area oggetto di intervento

Tuttavia, si rende noto che, all'interno del PGT del comune di Pieve Emanuele, è stato individuato un corridoio ecologico primario in linea con quanto previsto dal PTM della Città Metropolitana di Milano (Figura 9). Questo elemento, come riportato nel paragrafo precedente, si sviluppa lungo il perimetro settentrionale dell'area di intervento.

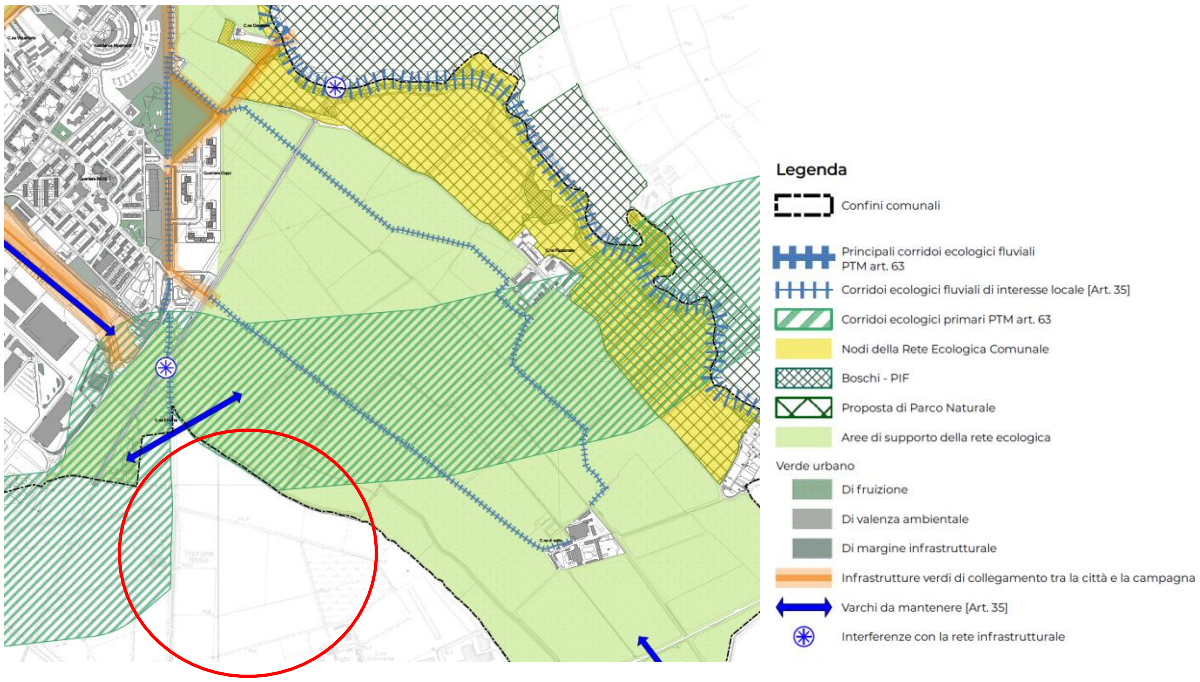


Figura 9 – Estratto della Carta della Rete Ecologica Comunale (Fonte: PGT Pieve Emanuele); in rosso l'area oggetto di intervento

3.3.2 Sistema delle aree protette

L'area di studio si colloca all'interno di un contesto caratterizzato dalla presenza di aree di interesse naturalistico e di tutela ambientale. In particolare, il sito si trova in prossimità di due importanti aree protette:

- **Parco Agricolo Sud Milano**: Questa vasta area protetta (in rosa nella mappa) ha lo scopo di preservare il paesaggio agricolo tradizionale e promuovere uno sviluppo sostenibile che concili attività produttive e tutela ambientale. Il parco è fondamentale per la conservazione della biodiversità e il mantenimento della qualità ecologica del territorio.
- **Parco del Ticinello e del Lambro Meridionale**: Questa area (evidenziata in blu) è un Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS), volto alla protezione di ecosistemi fluviali e zone umide lungo il corso del fiume Lambro Meridionale. La sua funzione è cruciale per la regolazione idraulica del territorio e per la salvaguardia degli habitat naturali tipici della pianura lombarda.

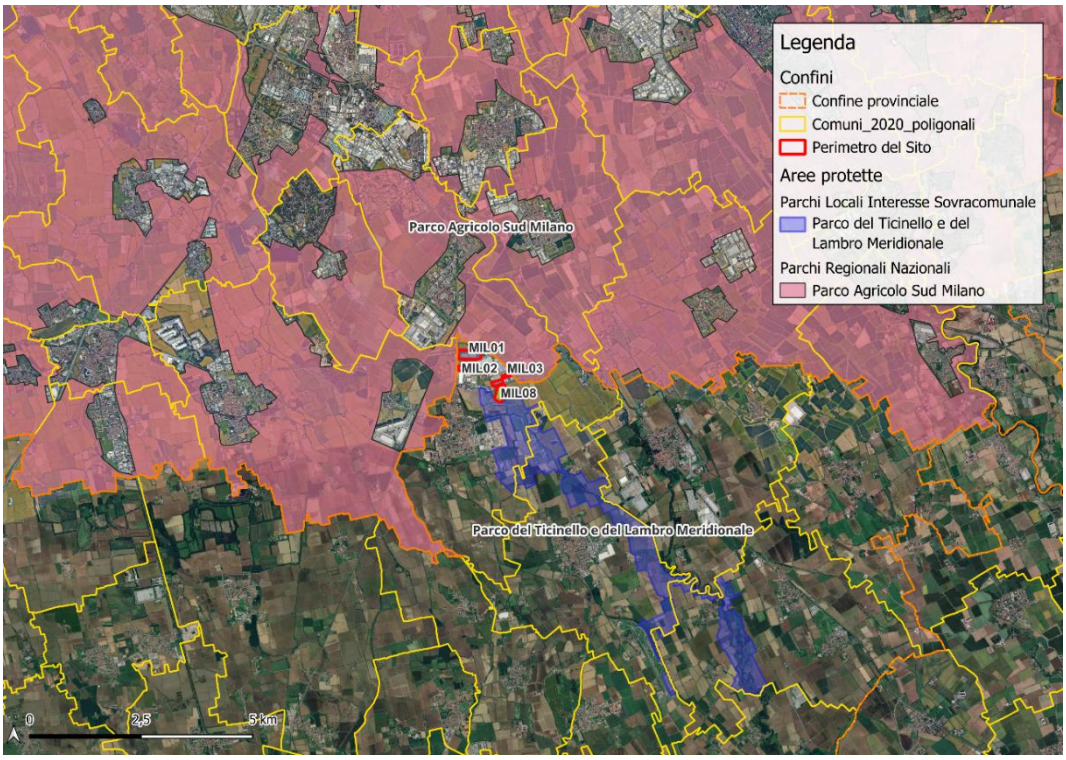


Figura 10: Aree di interesse naturalistico presenti nell'area di studio

Si procede di seguito ad un'approfondita descrizione delle aree protette interessate.

3.3.3 Siti Natura 2000

La Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE), istitutiva della rete Natura 2000, prevede all' art. 3, c. 3 che "*gli Stati membri si sforzano di migliorare la coerenza ecologica di Natura 2000 grazie al mantenimento e, all'occorrenza, allo sviluppo degli elementi del paesaggio che rivestono primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche, citati all'articolo 10*". Vale a dire, come recita il secondo capoverso dell'art. 10, "*quegli elementi che, per la loro struttura lineare e continua (come i corsi d'acqua con le relative sponde, o i sistemi tradizionali di delimitazione dei campi) o il loro ruolo di collegamento (come gli stagni o i boschetti) sono essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche*".

Nell'ambito dell'Azione A5 ("Pianificazione degli interventi necessari al ripristino della connessione ecologica a garanzia della coerenza di RN2000") del progetto Life Gestire 2020, sono state individuate 41 aree in Lombardia, all'interno delle quali gli studi condotti hanno identificato condizioni rilevanti per il prioritario rafforzamento delle connessioni ecologiche a garanzia e coerenza di Rete Natura 2000. Tali aree sono state denominate Aree Prioritarie di Intervento (API).

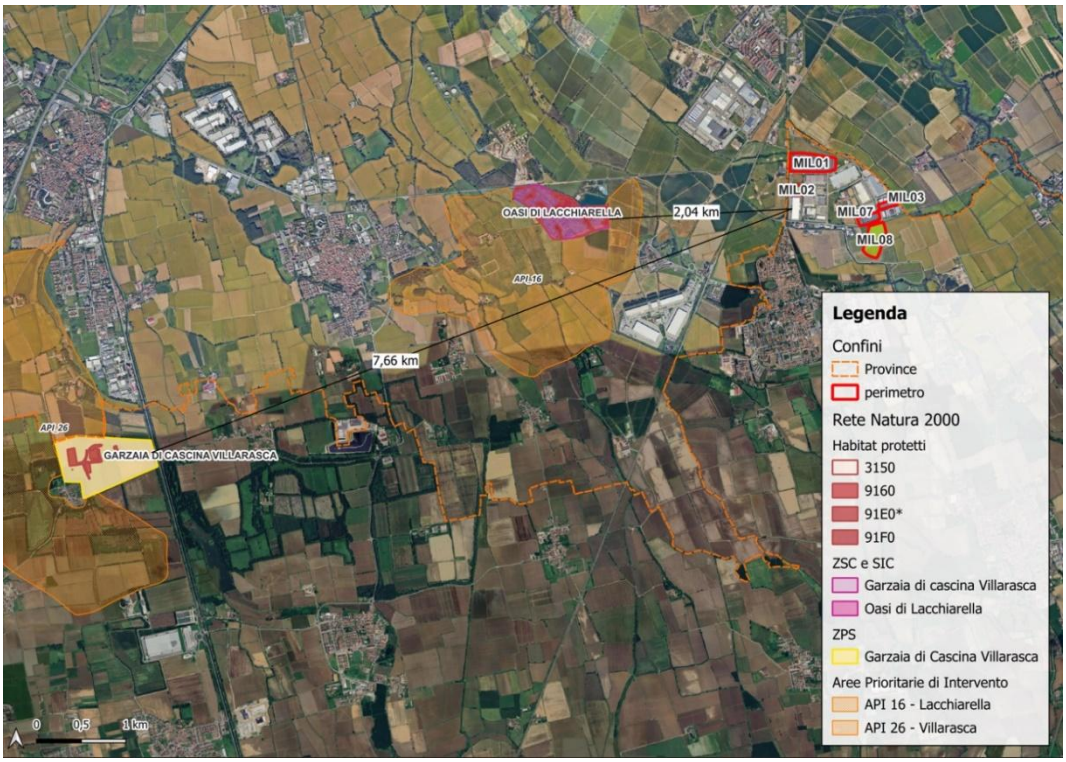


Figura 11: Estratto della Rete Natura 2000 dell'area di intervento (Fonte: Geoportale Regione Lombardia)

Per quanto riguarda la Rete Natura 2000 in prossimità dell'area di studio sono presenti due aree protette:

- ZSC **IT2050010** – "Oasi di Lacchiarella"
- ZSC/ZPS **IT2080023 –** "Garzaia di Cascina Villarasca".

A circa 2 km in direzione Ovest dall'area di intervento è presente il ZSC **IT2050010** – "Oasi di Lacchiarella". L'Oasi è un'area naturale protetta situata nel comune di Lacchiarella, all'interno del Parco Agricolo Sud Milano. Questo sito è un importante punto di riferimento per la conservazione della biodiversità, soprattutto per gli uccelli e la flora tipica delle zone umide. È un ambiente ricco di risorse naturali, con laghetti, canneti e zone paludose, che la rendono ideale per diverse specie di fauna, tra cui uccelli migratori, anfibi e invertebrati.

Più lontano dal sito, a circa 7,6 km è presente la ZSC/ZPS **IT2080023 –** "Garzaia di Cascina Villarasca". La Garzaia di Cascina Villarasca è un'area naturale protetta situata nel comune di Confienza, in provincia di Pavia. Questo sito riveste un ruolo fondamentale per la tutela dell'avifauna, in particolare degli aironi e di altre specie legate agli ambienti umidi. L'area è caratterizzata da boschetti igrofili, canneti e specchi d'acqua, che

offrono un habitat ideale per la nidificazione e l'alimentazione di numerose specie di uccelli acquatici. Grazie alla sua ricchezza ecologica, rappresenta un importante punto di riferimento per la biodiversità locale e per la conservazione degli ecosistemi fluviali della Pianura Padana.

Entrambi i siti rilevati presentano un ulteriore fascia protetta classificata come Area Prioritaria di Intervento che ne recepiscono il nome che fungono da cuscinetto tra le aree più antropizzate e le *core areas* dei siti protetti.

Di seguito si riportano le descrizioni complete dei siti redatte a partire dai relativi Formulari Standard e piani di gestione.

4 ANALISI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI E NORMATIVA

Il presente capitolo è stato strutturato al fine di illustrare le principali normative in materia di verde urbano. Nel dettaglio sono stati analizzati il Regolamento edilizio del Comune di Magenta, il Codice della Strada e il Codice Civile.

4.1 Regolamento edilizio comunale

Il Regolamento Edilizio del comune di Siziano, al Capo III "Tutela degli spazi verdi e dell'ambiente", regolamenta le modalità di gestione delle aree a verde pubbliche e private. Nel dettaglio, in relazione al progetto in oggetto, l'articolo di riferimento è il numero 49 (49.3) che viene riportato di seguito.

Art. 49

- Allo scopo di tutelare il patrimonio arboreo sul territorio comunale, in tutto il territorio ed in tutti gli ambiti, valgono le seguenti disposizioni:
- qualsiasi abbattimento di alberi di alto fusto (che abbiano età superiore a venti anni o comunque abbiano raggiunto il massimo sviluppo) è consentito, previa specifica autorizzazione, solo nei casi di necessità legate alla realizzazione di nuovi edifici o di un loro ampliamento o per malattia periziata da un tecnico competente. Esso è comunque subordinato all'impegno alla sua ripiantumazione entro il termine di un anno, di un identico numero di alberi all'interno dello stesso lotto, della medesima essenza e di dimensioni paragonabili o di un numero doppio se di dimensioni minori;
- la disciplina di cui al precedente punto a) vale per qualsiasi abbattimento di alberi, sia di basso che di alto fusto, di cespugli e di qualunque essenza arborea, posti a difesa di ripe, scarpate, strade e sentieri, pubblici e privati;
- Il comune, ai fini della conoscenza del patrimonio arboreo e del verde, promuove il censimento dello stato di fatto. Per questo motivo:
- ogni richiesta di provvedimento abilitativo ricadente nell'ambito di terreni piantuma ti, dovrà essere accompagnata da una planimetria contenente l'indicazione degli alberi esistenti, la loro natura, dimensione e posizione
- dovranno esser e censiti e catalogati gli alberi di dimensioni e caratteristiche tali da farli rientrare nei casi di eccezionalità (monumenti naturali), di cui non è consentito l'abbattimento se non per ragioni di pubblica utilità pienamente documentata e motivata.

[…]

<u>49.3 Disciplina del verde su aree private</u>

- Nella disciplina del verde sono ricomprese la formazione, la conservazione, la valorizzazione e la diffusione della vegetazione in genere, in quanto fattori di qualificazione ambientale.

- Il ricorso al verde non ha solo un valore decorativo, ma dovrà essere progettato in modo da produrre effetti positivi sul microclima, mitigando i picchi di temperatura estivi grazie all'evapotraspirazione e consentire l'ombreggiamento nel periodo estivo per controllare l'irraggiamento solare diretto sugli edifici e sulle superfici circostanti durante le diverse ore del giorno.
- Dove possibile, è consigliata la formazione di barriere frangivento a protezione degli edifici dai venti invernali, realizzate con alberi sempreverdi. Sono da preferirsi le specie latifoglie piuttosto che quelle aghifoglie, a meno che, per queste ultime, la densità non sia molto elevata.
- Si consiglia, compatibilmente con i vincoli di natura artistica ed architettonica, il ricorso al verde anche per le coperture (tetto verde piano o inclinato). Tale scelta, se correttamente applicata (isolamento delle coperture, carichi strutturali, forme di manutenzione del verde), può avere il duplice effetto di miglioramento dell'inerzia termica e di drenaggio del deflusso delle acque meteoriche.
- Gli interventi di manutenzione dei parchi e dei giardini privati esistenti aventi caratteristiche di pregio storico, architettonico o ambientale, debbono tendere alla conservazione e possibilmente al ripristino delle originarie architetture vegetali.
- In presenza di essenze arboree, nella installazione di impianti luminosi dovrà essere evitato l'impiego di proiettori a elevata emissione di calore al fine di non pregiudicare la salute delle piante.
- Con provvedimento motivato, per motivi igienici o di decoro, può essere imposta la manutenzione, la conservazione e la ricomposizione del verde, dei fossati, delle siepi e di altri spazi anche con la messa a dimora di essenze compatibili con l'intorno urbano.
- La vegetazione può oltrepassare il limite fra la proprietà privata ed il sedime stradale solo quando l'aggetto dei rami sia a quota superiore a mt. 4,50 rispetto al medesimo. Compete al proprietario della vegetazione provvedere alla pulizia del sedime stradale da foglie, fiori, frutti e rami su di esso depositati.
- E' fatto obbligo ai proprietari di alberi o di altra vegetazione adiacente alla via pubblica di effettuare i tagli necessari affinché non sia intralciata la viabilità veicolare e pedonale o compromessa la leggibilità della segnaletica, la visione di eventuali specchi riflettenti e la visibilità della carreggiata; qualora, per qualsiasi causa, cadano sul piano stradale alberi, arbusti o ramaglie afferenti a terreni privati, il proprietario dei medesimi ha l'obbligo di rimuoverli il più presto possibile.
- I proprietari di rogge e i titolari del diritto d'acqua hanno l'obbligo, per quanto di loro competenza, di effettuare una costante pulizia dalla vegetazione interferente di fossi e rogge e la rimozione del materiale di risulta, nonché tutte quelle operazioni che si rendano necessarie ai fini della salute pubblica e dell'eliminazione del pericolo di alluvioni.
- Gli scavi per la posa in opera di nuova impiantistica tecnologica interrata (tubazioni gas, acqua, energia elettrica, linee telefoniche, fognature, ecc.), devono osservare distanze e precauzioni tali da non compromettere gli apparati radicali delle piante.
- Le aree a bosco, a parco, nonché le aree di pertinenza delle alberature, non devono essere utilizzate per depositi di materiale di qualsiasi tipo.

- Alla base delle piante e per una superficie adeguatamente ampia, deve essere evitata l'impermeabilizzazione del terreno.
- Sono ammissibili rimozioni, abbattimenti, o modificazioni delle alberature esistenti quando derivino da situazioni di pericolo, quando la salute dell'albero non consenta un intervento di conservazione con spese tollerabili, quando la rimozione degli alberi sia necessaria per prevalenti ed inderogabili interessi pubblici.

  L'abbattimento di alberi aventi una circonferenza del fusto, misurata a mt. 1,30 di altezza da terra, uguale o maggiore di mt 0,40, è subordinato a denuncia di abbattimento, da presentare alla competente struttura comunale almeno 15 giorni prima delle operazioni, con allegata planimetria, fotografie, relazione tecnica specificante essenza e caratteristiche dell'albero, i motivi dell'abbattimento ed eventuali sostituzioni previste.

  La denuncia non è prescritta per il taglio di alberi che facciano parte di piantagioni da frutta e da legno (es. pioppeti) o facenti parte della dotazione di aziende vivaistiche.

- Negli ambiti agricoli ed in quelli adiacenti o interclusi nei medesimi è di norma vietato eliminare filari, arbusteti, siepi, o parte degli stessi, ed anche alberi isolati; nel caso l'eliminazione si renda necessaria per l'effettuazione, ove consentita, di interventi edilizi su edifici o complessi esistenti o di sistemazione idraulica o di risagomatura di terreni, è necessario:

  - effettuare l'esatta rilevazione dell'apparato vegetale esistente nell'area interessata e nel suo intorno, documentandone attraverso opportuni elaborati grafico-analitici la disposizione sul terreno, le essenze, le dimensioni, lo stato di salute;

  - predisporre un progetto di ricomposizione dell'apparato vegetale improntato all'obiettivo di creare la maggior continuità possibile del verde, con riferimento non solo all'area interessata ma anche al suo intorno, così da contribuire alla formazione, al miglioramento e al consolidamento della rete ecologica, oltre che al miglioramento delle caratteristiche paesaggistiche del territorio;

  detto progetto di ricomposizione dovrà essere allegato alla denuncia di cui al secondo capoverso del precedente comma, il tutto dovrà essere presentato alla competente struttura comunale almeno 30 giorni prima delle operazioni.

  In caso di interventi edilizi per i quali è prevista la presentazione di una pratica edilizia, detto progetto di ricomposizione sarà, invece, parte integrante della relativa pratica.

  La denuncia, di cui al secondo capoverso del precedente punto 14., non è prescritta per il taglio di alberi che facciano parte di piantagioni da frutta e da legno (es. pioppeti) o facenti parte della dotazione di aziende vivaistiche, nonché per la manutenzione di opere e sezioni idrauliche (canali, fossi, corsi d'acqua in genere) e di strade (pubbliche o private, vicinali, poderali ed interpoderali).

Ogni progetto relativo alla formazione, al rifacimento e al completamento di aree verdi deve illustrare:

- i criteri di scelta delle specie arboree in base alla facilità di attecchimento, alla stabilità, alla crescita, alla resistenza al vento, alla manutenzione in rapporto al sito interessato;

- i criteri di scelta delle aree a prato in riferimento alla forma, alle pendenze, ai drenaggi, alle specie arboree individuate;

- i criteri di scelta del sesto di impianto e della distanza delle alberature dai confini con spazi pubblici e privati e con gli edifici prospicienti.

Le essenze da mettere a dimora nelle aree a verde privato dovranno essere di tipo autoctono, scelte fra quelle secondo l'elenco presente nell' **Allegato 1** delle N.T.A. del DdP Documento di Piano e **Titolo I** delle N.T.A. Del P.d.R. del P.G.T. Si consiglia l'utilizzo di specie con bassa o nulla allergenicità e quelle con azione repellente contro le zanzare, richiamando le considerazioni già svolte al precedente comma 49.1 (punto 18).

- Le aree private devono essere soggette ad una costante manutenzione delle aree verdi, anche incolte, per limitare la diffusione di specie spontanee infestanti e allergeniche (come ad esempio *Graminae*, *Composite*, *Urticaceae* e *Chenopodiaceae*) oltre che dell'*Ambrosia*.
- In materia di distanze, si applicano le disposizioni di cui all'art. 892 del Codice Civile.
- La realizzazione di superfici a verde in sostituzione di pavimentazioni deve essere perseguita ogni qualvolta si renda necessario ridurre gli effetti di rinvio della radiazione solare al fine di ottenere un miglioramento delle condizioni di temperatura radiante media ambientale, in relazione alle effettive condizioni di soleggiamento.
- I proprietari potranno sottoporre al parere delle competenti strutture comunali progetti in deroga alle norme del presente capo del regolamento, purché opportunamente motivate.
- È facoltà dell'Amministrazione comunale dotarsi di apposito repertorio comunale del verde privato, da approvarsi con deliberazione del Consiglio Comunale, previo parere consultivo della *Commissione edilizia* (ove istituita ai sensi dell'art. 30 della L.R. 12/2005) o della *Commissione comunale per il Paesaggio*.
- Qualora, per qualsiasi causa, cadano sul piano stradale o su altre aree aperte al libero transito alberi, arbusti o ramaglie afferenti a terreni privati il relativo proprietario o avente causa è tenuto a rimuoverli nel più breve tempo possibile a sue spese, ferma restando la responsabilità degli eventuali danni arrecati.
- Il Comune può imporre, con ordinanza, il taglio di alberi ed arbusti che costituiscano potenziali situazioni di pericolo per l'integrità delle reti impiantistiche o che rappresentino insuperabile ostacolo per la loro realizzazione.

Allegato 1 delle Norme Tecniche di Attuazione del Documento di Piano del PGT di Siziano:

Caratteri qualificanti delle specie autoctone

Le presenti norme consigliano, per gli spazi verdi e i giardini, l'utilizzo di specie autoctone. Questa proposta consente numerosi vantaggi, sia da un punto di vista ecologico che economico. Le piante arboree e arbustive autoctone sono dotate di un'alta capacità di resistenza alle avversità biotiche (attacchi di insetti, funghi e altre fitopatologie) e abiotiche (gelate precoci e tardive, siccità e ristagni idrici). Tale carattere connotante comporta di conseguenza costi manutentivi decisamente inferiori rispetto a specie esogene, sia per una percentuale di mortalità piuttosto bassa, che per la ridotta necessità di trattamenti curativi specifici. A ciò si aggiunga che il valore commerciale delle specie autoctone risulta generalmente più contenuto rispetto ad altre specie.

Dal punto di vista più specificatamente ecologico, le piante arboree e arbustive autoctone rivestono un ruolo insostituibile nell'equilibrio di un ecosistema, in quanto rappresentano sia un elemento delle catene trofiche, sia habitat di rifugio, riproduzione e svernamento per molte specie animali.

Principi di progettazione per impiegare correttamente le specie autoctone

I numerosi vantaggi ecologici ed economici offerti dalle specie autoctone comportano la necessità di conoscere le loro esigenze ecologiche, nonché i principi che ne regolano una corretta utilizzazione. Una corretta progettazione del verde necessita di una conoscenza dei caratteri di ciascuna specie, ed in particolare delle caratteristiche di adattamento ai fattori ambientali di contorno. È inoltre importante considerare parametri propri dell'organismo vegetale, quali la velocità di accrescimento, la capacità di reagire o di sopportare interventi di potatura, la longevità e le dimensioni raggiunte a maturità, la stabilità del fusto.

Altri elementi che devono essere conosciuti per un corretto utilizzo progettuale riguardano il tipo e l'entità dello sviluppo dell'apparato radicale, la resistenza o l'esposizione a certe patologie. Infine, ma non meno importanti, soprattutto nell'utilizzo urbano, sono la conoscenza dei tempi e delle caratteristiche cromatiche della fioritura e della fruttificazione della specie, che consente soprattutto in aree pubbliche fruibili effetti estetici particolarmente piacevoli. Di seguito viene fornito un elenco delle specie autoctone consigliate per significativi caratteri storico-paesistici, che si consiglia di utilizzare.

Elenco delle specie arboree autoctone consigliate

- Acero Campestre (*Acer campestre*)
- Albero di Giuda (Cercis siliquastrum)

- Bagolaro o Spaccasassi (*Celtis australis*)
- Carpino bianco (*Carpinus betulus*)
- Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*)
- Cerro (Quercus cerris)
- Farnia (*Quercus r*obur)
- Fico (coltivato) (*Ficus carica*)
- Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*)
- Gelso comune (*Morus*)
- Ippocastano (Aesculus hippocastanum)
- Olmo comune (*Ulmus minor*)
- Ontano comune o nero (*Alnus glutinosa*)
- Pioppo bianco (*Populus alba*)
- Pioppo nero (*Populus nigra*)
- Platano comune (*Platanus hibrida*)
- Rovere (Quercus petraea)
- Roverella (Quercus pubescens)
- Salice cinereo (*Salix cinerea*)
- Salice comune (*Salix alba*)
- Salice da ceste (*Salix triandra*)
- Salice da vimini (*Salix viminalis*)
- Salice delle capre (*Salix caprea*)
- Salice rosso (*Salix purpurea*)
- Tiglio (*Tilia cordata*).

4. Specie arboree da frutta autoctone e consigliate

- Albicocco comune (*Prunus armeniaca*)
- Ciliegio (Prunus avium)
- Ciliegio da fiore (*Prunus serrulata*)
- Melo selvatico (*Malus sylvestris*)
- Melo comune (*Malus pumila*)
- Nespolo comune (coltivato) (*Mespilus germanica*)
- Nocciolo comune (*Corylus avellana*)
- Pero selvatico (*Pyrus pyruster*)
- Pero comune (*Pyrus communis*)
- Pesco comune (*Prunus persica*)

5. Specie arbustive consigliate

- Alloro (*Laurus nobilis*)
- Biancospino comune (*Crataegus monogyna*)
- Corniolo (*Cornus mas*)
- Corniolo (*Cornus sanguinea*)
- Frangola (*Rhamnus frangula*)
- Fusaggine (*Euonynus europaeus*)
- Ligustrello (*Ligustrum vulgare*)
- Nocciolo (*Corylus avellana*)
- Pallon di maggio o pallon di neve (*Viburnum opulus*)
- Prugnolo (*Prunus spinosa*)
- Sanguinella (*Cornus sanguinea*)
- Scotano (*Cotinus coggygria*)
- Viburno (*Viburnum lantana*).

4.2 Codice della strada

Passando alla normativa, la progettazione delle opere a verde ha tenuto conto delle disposizioni riportate nel D.Lgs n. 285 del 30 aprile 1992 "Nuovo codice della strada", più precisamente agli articoli 16, 17 e 18.

Per le strade nei centri abitati, il nuovo Codice della Strada, al comma 4 dell'Art. 18, stabilisce che la piantumazione di alberi e siepi, sistemati lungo le strade, sia realizzata in conformità con i piani urbanistici e del traffico. Essa, inoltre, non dovrà ostacolare e ridurre, a giudizio dell'ente proprietario della strada, il campo visivo necessario a salvaguardare la sicurezza della circolazione.

Per quanto riguarda le strade fuori dei centri abitati, il nuovo codice della strada prevede, invece, fasce di rispetto specifiche per le opere a verde (artt. 16 e 17) e demanda la loro definizione al regolamento di attuazione (DPR. 16 dicembre 1992, n. 495). Si riassume di seguito quanto disposto a tal proposito dal suddetto regolamento:

- **Tratti di strada in rettilineo fuori dei centri abitati**

  per gli alberi, la distanza non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m;

  per le siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m, la distanza non può essere inferiore ad 1 m;

  per le siepi vive o piantagioni di altezza superiore a 1 m sul terreno la distanza non può essere inferiore a 3 m.

- **Tratti di strada in curva fuori dei centri abitati.**

  Le fasce di rispetto in corrispondenza delle curve al fuori dei centri abitati sono da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura. Esse sono pari a quelle previste per i tratti in rettilineo per curve di raggio superiore a 250 m; altrimenti occorre considerare la corda congiungente il margine interno delle fasce di rispetto dei tratti rettilinei adiacenti.

  All'esterno delle curve le fasce sono pari a quelle dei tratti rettilinei.

Infine, nelle intersezioni, si applicano gli stessi criteri dei centri abitati.

4.3 Codice civile

Le norme del Codice civile attinenti agli interventi a verde sono quelle che definiscono la distanza degli alberi e delle siepi dai confini della proprietà (artt. da 892 a 896). Le distanze richiamate dal Codice civile risultano valide in assenza di altra regolamentazione comunale o di consolidati usi locali.

Secondo il Codice civile la distanza viene misurata dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero messo a dimora oppure dal punto di semina. Nei casi in cui il terreno è in pendio tale distanza si misura prolungando verticalmente la linea di confine e tracciando la perpendicolare fino al tronco.

Le distanze non vanno osservate nei casi in cui sul confine esiste un muro diviso purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro.

Le distanze dal confine si riferiscono alle seguenti tipologie di piante:

- **alberi ad alto fusto**: intesi come individui il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole: distanza minima di 3 m;
- **alberi di non alto fusto**: intesi come individui il cui fusto, sorto ad altezza superiore ai 3 m, si diffonde in rami: distanza minima di 1,5 m;
- **siepi trattate a ceduo**: distanza minima 1 m;
- **viti, arbusti e siepi, diversi dai precedenti e fruttiferi alti meno di 2.5 m**: distanza minima di 0.5 m.

Quanto riportato vale anche per gli alberi che si impiantano presso strade, canali e sul confine dei boschi, se di proprietà privata, mentre per la pubblica proprietà non esistono apposite leggi.

Il mancato rispetto delle distanze autorizza il vicino a richiedere ed ottenere, sia per gli alberi piantati che per quelli spontanei, l'estirpazione totale della pianta in quanto il solo taglio non preclude la rivegetazione dell'esemplare.

Laddove lo spazio sia oggettivamente limitato, tuttavia, occorre considerare non solo le distanze stabilite dalla legge, ma anche l'effetto complessivo della composizione vegetale nei riguardi delle aree a confine. Nella progettazione degli interventi, pertanto, è buona norma tenere distanze superiori in relazione allo sviluppo delle piante a maturità.

I contenuti e le indicazioni riportare all'interno delle normative sopra riportate, sono state prese in considerazione nella progettazione delle aree verdi di pertinenza del progetto.

5 RILIEVO VEGETAZIONALE SPECIFICO

Il rilievo floristico-vegetazionale della componente arborea e arbustiva è stato eseguito nel corso di due distinte campagne di indagine, svoltesi nei mesi di febbraio e luglio 2025, al fine di acquisire un quadro conoscitivo completo della vegetazione presente nell'area di intervento e di coglierne le differenti caratteristiche fenologiche, utili per una corretta identificazione delle specie.

L'indagine è stata finalizzata alla caratterizzazione qualitativa e quantitativa delle formazioni vegetali esistenti, mediante il censimento delle specie arboree e arbustive, la valutazione del loro stato vegetativo e fitosanitario, nonché l'analisi della loro distribuzione spaziale e del relativo valore ecologico e paesaggistico. Contestualmente sono stati individuati gli esemplari interferenti con la realizzazione delle opere in progetto, definendo il quadro conoscitivo di riferimento necessario alla progettazione degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale, nonché alla pianificazione delle opere a verde.

Il contesto territoriale nel quale si inseriscono gli interventi è caratterizzato da un paesaggio agricolo tipico della pianura irrigua lombarda, dominato da estese superfici coltivate, prevalentemente destinate alla risicoltura, intervallate da una fitta rete di canali irrigui, rogge e corsi d'acqua.

Gli elementi di maggiore interesse ecologico sono rappresentati dalle fasce perifluviali e ripariali che accompagnano il reticolo idrografico, nelle quali si sviluppano formazioni arboree e arbustive riconducibili alla vegetazione igrofila tipica degli ambienti planiziali. Tali formazioni sono costituite prevalentemente da specie appartenenti ai generi *Populus spp.* (pioppi), *Alnus spp.* (ontani), *Salix spp.* (salici) e *Robinia pseudoacacia*, quest'ultima frequentemente presente quale specie esotica naturalizzata e spesso dominante nelle formazioni secondarie.

Il sistema delle fasce boscate ripariali rappresenta il principale elemento di connessione ecologica del territorio, contribuendo alla continuità della rete ecologica locale, alla diversificazione del paesaggio agrario e allo svolgimento di importanti funzioni ecosistemiche, quali la protezione delle sponde, la regolazione del microclima, il contenimento dei fenomeni erosivi e la conservazione della biodiversità.

L'area destinata alla realizzazione dell'edificio MIL.07 presenta una vegetazione costituita prevalentemente da alberature ornamentali riconducibili agli interventi di sistemazione esterna esistenti. La componente arborea risulta dominata da esemplari di *Acer saccharinum* (Acero saccarino), specie alloctona frequentemente impiegata in ambito urbano e periurbano per finalità ornamentali. Le alberature sono distribuite in maniera puntuale e non costituiscono una formazione vegetale strutturata o assimilabile a vegetazione di interesse naturalistico.

L'area interessata dalla realizzazione dei nuovi edifici MIL.08A e MIL.08B è costituita prevalentemente da superfici incolte, caratterizzate da vegetazione erbacea spontanea a prevalente carattere pioniero e ruderale, tipica di terreni soggetti a disturbo e privi di gestione agronomica continuativa.

La componente arborea e arbustiva risulta limitata e localizzata principalmente lungo i margini dell'appezzamento, dove si rileva la presenza di nuclei sporadici costituiti prevalentemente da *Robinia pseudoacacia, Populus nigra* e *Phragmites australis*, quest'ultima associata alle aree con maggiore disponibilità idrica e alle fasce di transizione verso gli elementi della rete idrografica.

Nel complesso, la vegetazione presente non evidenzia elevati livelli di naturalità né particolare complessità strutturale, risultando riconducibile a comunità vegetali di origine secondaria, sviluppatesi in seguito all'abbandono o alla limitata gestione delle superfici.

5.1 Schede e dossier fotografico

5.1.1 Scheda Punto 1 – MIL.07

Figura 12 - Estratto cartografico del punto 1

Risultati del rilievo vegetazionale			
Codice stazione		Punto 1	
Località		Siziano (PV)	
Data rilievo		5/02/2025 e 16-17/07/2025	
SPECIE	**FORMA BIOLOGICA**	**SINANTROPIA**	**ESOTICITÀ**
Acer saccharinum	P Scap	Sinantropica	Neofita naturalizzata
INDICE DI SINANTROPICITÀ		-	

Tabella 3 - Risultati del rilievo vegetazionale punto 1

5.1.2 Scheda Punto 2-3 – MIL.08

Figura 13 - Estratto cartografico del punto 2 e 3

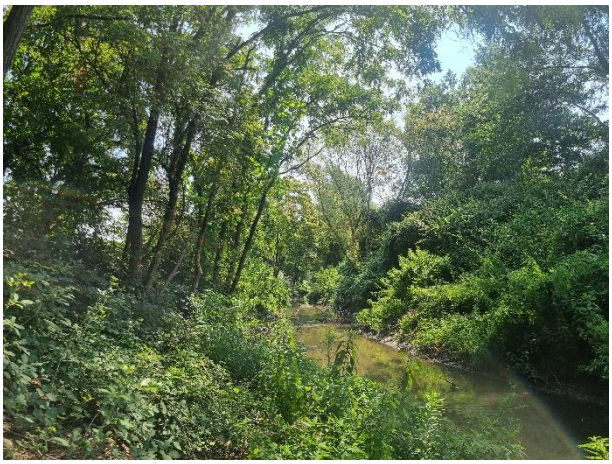
Risultati del rilievo vegetazionale			
Codice stazione		Punti 2 e 3	
Località		Siziano (PV)	
Data rilievo		5/02/2025 e 16-17/07/2025	
SPECIE	**FORMA BIOLOGICA**	**SINANTROPIA**	**ESOTICITÀ**
Phragmites australis	G Rhiz	Sinantropica	Autoctona
Populus nigra	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Robinia pseudoacacia	P Caesp	Sinantropica	Neofita invasiva
Aree verdi incolte	-	-	-
INDICE DI SINANTROPICITÀ		-	

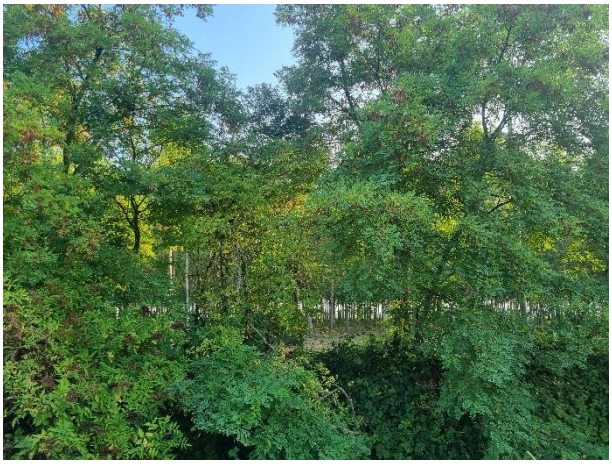
Tabella 4 - Risultati del rilievo vegetazionale punto 2 e 3

5.1.3 Scheda del contesto locale

Risultati del rilievo vegetazionale			
Codice stazione		Contesto	
Località		Siziano (PV)	
Data rilievo		5/02/2025 e 16-17/07/2025	
SPECIE	**FORMA BIOLOGICA**	**SINANTROPIA**	**ESOTICITÀ**
Acer campestre	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Acer platanoides	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Acer pseudoplatanus	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Alnus glutinosa	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Arundo donax	G Rhiz	Sinantropica	Archeofita Invasiva
Corylus avellana	P Caesp	Sinantropica	Autoctona
Ficus carica	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Ligustrum vulgare	Np	Sinantropica	Autoctona
Ostrya carpinifolia	P Caesp	Sinantropica	Autoctona
Phragmites australis	G Rhiz	Sinantropica	Autoctona
Picea abies	P Scap (Sv)	-	Autoctona
Platanus orientalis	P Scap	-	Autoctona
Populus alba	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Populus nigra	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Prunus avium	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Quercus pubescens	P Caesp	-	Autoctona
Robinia pseudoacacia	P Caesp	Sinantropica	Neofita invasiva
Salix alba	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Salix babylonica	P Scap	Sinantropica	Esotica
Sambucus nigra	P Caesp	Sinantropica	Autoctona
Tilia cordata	P Caesp	Sinantropica	Autoctona
Ulmus glabra	P Scap	Sinantropica	Autoctona
Ulmus minor	P Caesp	Sinantropica	Autoctona
INDICE DI SINANTROPICITÀ		-	

Tabella 5 - Risultati del rilievo vegetazionale del contesto





6 OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE

Le opere a verde costituiscono parte integrante del progetto di realizzazione del nuovo campus di Data Center ubicato nel Comune di Siziano (PV) e rappresentano uno degli elementi progettuali fondamentali per il corretto inserimento paesaggistico e ambientale dell'intervento nel contesto agricolo della pianura lombarda.

La progettazione delle sistemazioni vegetazionali è stata sviluppata secondo un approccio unitario a scala di campus, pur differenziando le tipologie di intervento in funzione delle caratteristiche insediative dei singoli edifici (MIL.01, MIL.02, MIL.03, MIL.07 e MIL.08A/B), delle superfici disponibili e delle differenti funzioni richieste alle opere di mitigazione.

L'obiettivo principale del progetto è quello di realizzare un sistema continuo di elementi vegetazionali in grado di ridurre la percezione visiva dei nuovi manufatti, migliorare il grado di integrazione paesaggistica dell'intero comparto e incrementare la qualità ecologica delle aree interessate dall'intervento.

Le opere previste non svolgono pertanto una mera funzione ornamentale, ma costituiscono un'infrastruttura verde capace di assolvere contemporaneamente differenti funzioni, tra le quali:

- mitigazione visiva dei manufatti tecnologici;
- ricucitura paesaggistica tra il nuovo insediamento e la matrice agricola circostante;
- incremento della biodiversità vegetale e faunistica;
- miglioramento del microclima locale mediante incremento della copertura vegetale;
- riduzione della frammentazione ecologica attraverso la creazione di elementi lineari e areali di connessione;
- qualificazione percettiva degli spazi aperti.

La progettazione delle opere a verde è stata inoltre coordinata con gli interventi di mitigazione e compensazione ambientale previsti nell'ambito delle opere connesse al campus, con particolare riferimento alla nuova viabilità, determinando un sistema vegetazionale unitario che interessa l'intero comparto.

6.1 Criteri progettuali

La definizione degli interventi vegetazionali è stata preceduta dall'analisi del contesto paesaggistico, agronomico e vegetazionale dell'area di intervento, caratterizzata da un paesaggio agricolo fortemente antropizzato nel quale gli elementi naturali residui sono rappresentati prevalentemente da filari campestri, siepi interpoderali, formazioni ripariali e piccoli nuclei boscati. La scelta delle specie vegetali è stata effettuata privilegiando esclusivamente essenze autoctone o storicamente naturalizzate, tipiche della pianura

lombarda, dotate di elevata rusticità, adattabilità alle condizioni pedoclimatiche locali e ridotte esigenze manutentive.

Nella definizione della palette vegetazionale sono stati assunti come riferimento:

- le specie caratteristiche del paesaggio agrario locale;
- gli indirizzi floristici del Parco Agricolo Sud Milano;
- la normativa regionale relativa al contenimento delle specie vegetali alloctone invasive, evitando l'impiego di specie appartenenti alla "Lista Nera" della Regione Lombardia.

Dal punto di vista compositivo è stata privilegiata la realizzazione di impianti vegetazionali multilivello, caratterizzati dalla compresenza di specie arboree e arbustive, capaci di garantire una mitigazione efficace sia lungo lo sviluppo verticale degli edifici sia nello strato inferiore, eliminando la permeabilità visiva alla quota dell'osservatore.

Particolare attenzione è stata inoltre rivolta alla diversificazione specifica degli impianti, alternando specie con differenti caratteristiche ecologiche, fenologiche e paesaggistiche, così da incrementare la resilienza del sistema vegetazionale nei confronti di patologie, eventi meteorici estremi e cambiamenti climatici.

Le specie selezionate presentano inoltre elevato valore ecologico grazie alle abbondanti fioriture e produzioni di frutti, contribuendo all'alimentazione dell'avifauna e della microfauna locale nonché alla conservazione delle comunità di insetti pronubi.

6.2 Aspetti progettuali delle opere a verde

Le opere a verde previste per il campus costituiscono un sistema organico e unitario di mitigazione paesaggistica e di riqualificazione ambientale, progettato contestualmente allo sviluppo delle diverse fasi edilizie e finalizzato a garantire il progressivo inserimento delle nuove volumetrie nel paesaggio agricolo della pianura lombarda. L'impianto vegetazionale non è pertanto concepito quale semplice corredo delle opere edilizie, bensì come una vera e propria infrastruttura verde multifunzionale, capace di svolgere contemporaneamente funzioni paesaggistiche, ecologiche, microclimatiche e naturalistiche. Il sistema delle alberature, delle fasce arboreo-arbustive, delle aree boscate e delle superfici prative contribuisce infatti alla mitigazione dell'impatto visivo degli edifici, alla riduzione dell'effetto di artificializzazione del comparto, al miglioramento della qualità ecologica degli spazi aperti e all'incremento della permeabilità biologica dell'intero ambito.

L'impostazione progettuale è stata sviluppata privilegiando specie arboree ed arbustive autoctone appartenenti alla vegetazione potenziale della pianura lombarda, selezionate sulla base della loro adattabilità alle condizioni pedologiche e climatiche locali, della rusticità, della limitata suscettibilità alle principali

fitopatie e delle ridotte esigenze manutentive. La composizione floristica è stata definita evitando impianti monospecifici, favorendo invece una diversificazione strutturale e biologica idonea ad incrementare la resilienza degli impianti vegetazionali e la loro capacità di adattamento nel lungo periodo.

Le differenti tipologie vegetazionali sono state distribuite in funzione delle caratteristiche dei singoli comparti, delle disponibilità di superficie e delle visuali maggiormente sensibili. In particolare, filari alberati, siepi arboreo-arbustive e formazioni forestali planiziali concorrono alla formazione di una schermatura vegetale multilivello, capace di ridurre progressivamente la percezione delle nuove volumetrie sia alla scala locale sia nelle visuali di più ampio respiro provenienti dalla viabilità circostante e dal paesaggio agricolo.

Dal punto di vista ecologico, la presenza di specie caratterizzate da differenti epoche di fioritura e fruttificazione consente di incrementare la disponibilità di risorse trofiche per l'entomofauna impollinatrice, l'avifauna e la piccola fauna selvatica, favorendo la formazione di habitat diversificati e contribuendo al rafforzamento della rete ecologica locale.

Tutte le superfici non interessate saranno oggetto di inerbimento permanente mediante un miscuglio di graminacee ad elevata rusticità e bassa intensità manutentiva costituito da *Festuca arundinacea* (65%), *Festuca rubra* (25%) e *Poa pratensis* (10%). Tale miscuglio è stato selezionato in considerazione della sua elevata resistenza al calpestio, della buona tolleranza ai periodi di siccità estiva, della capacità di mantenere una copertura vegetale stabile anche in condizioni pedologiche non ottimali e delle limitate esigenze irrigue e manutentive, garantendo allo stesso tempo un efficace controllo dell'erosione superficiale e della diffusione delle specie infestanti.

6.2.1 Edificio MIL.01

L'edificio **MIL.01** rappresenta il primo nucleo realizzato del campus e dispone già di alcune opere di mitigazione paesaggistica costituite da una siepe lineare di *Cupressus sempervirens* (Cipresso) posta lungo il margine meridionale del lotto, esternamente alla recinzione perimetrale. Tale elemento vegetazionale svolge una funzione prettamente ornamentale, contribuendo alla definizione del margine dell'insediamento.

Il presente progetto completa il sistema di mitigazione mediante la prosecuzione del filare di *Morus nigra* (Gelso nero) lungo il margine settentrionale dell'edificio, assicurando continuità con le alberature già esistenti e ormai affermate. Gli esemplari saranno collocati secondo un sesto d'impianto pari a 10 m, tale da consentire il corretto sviluppo delle chiome ed evitare future interferenze reciproche, favorendo allo stesso tempo la formazione di una quinta arborea continua.

Il comparto sarà inoltre interessato dalla realizzazione, immediatamente a nord del lotto, di una formazione forestale planiziale autoctona, prevista nell'ambito delle opere di compensazione ambientale connesse alla realizzazione degli edifici MIL.07 e MIL.08A/B. Pur costituendo formalmente un intervento compensativo, tale area boscata assume un ruolo determinante anche nella mitigazione paesaggistica del campus, contribuendo alla schermatura delle volumetrie esistenti, alla ricostituzione di elementi tipici del paesaggio forestale planiziale e all'incremento della continuità ecologica tra il comparto produttivo e il territorio agricolo circostante.

La stretta integrazione funzionale tra il filare di *Morus nigra*, la siepe esistente e il futuro bosco planiziale determina la formazione di un sistema vegetazionale articolato su differenti livelli strutturali, capace di incrementare significativamente la qualità paesaggistica e ambientale dell'intero margine settentrionale del campus.

6.2.2 Edificio MIL.02

Per il comparto **MIL.02** il progetto prevede la realizzazione di un filare monospecifico di *Morus nigra* disposto lungo il margine settentrionale dell'area, esternamente alla recinzione. Gli esemplari saranno posti a dimora con un sesto d'impianto pari a 10 m, garantendo continuità compositiva con l'intervento previsto per MIL.01.

La scelta del gelso nero consente di uniformare il disegno paesaggistico dell'intero fronte nord del campus, creando una successione regolare di alberature in grado di attenuare la percezione delle volumetrie edilizie e di accompagnare visivamente il limite dell'insediamento.

L'inerbimento delle superfici residue completa l'assetto vegetazionale del comparto, assicurando la stabilizzazione del terreno e la continuità delle superfici permeabili.

6.2.3 Edificio MIL.03

L'intervento relativo all'edificio **MIL.03** interessa un fabbricato esistente oggetto di riqualificazione funzionale, caratterizzato da una limitata disponibilità di superfici libere destinate a sistemazioni a verde.

Per tale motivo non risultano possibili interventi di mitigazione mediante nuove piantumazioni arboree o arbustive. Il progetto prevede pertanto esclusivamente la sistemazione delle superfici permeabili residue mediante inerbimento permanente con il miscuglio previsto per l'intero campus.

Pur nella limitata estensione delle aree disponibili, tale soluzione contribuisce al miglioramento del microclima locale, alla riduzione delle superfici impermeabili percepite e alla continuità delle sistemazioni paesaggistiche dell'intero complesso.

6.2.4 Edificio MIL.07

Le opere a verde previste a servizio dell'edificio **MIL.07** sono state progettate con l'obiettivo di garantire un'efficace mitigazione paesaggistica delle nuove volumetrie e, al contempo, di assicurare la continuità del sistema vegetazionale che caratterizza l'intero sviluppo del campus.

L'intervento si concentra principalmente lungo il margine meridionale del lotto, dove viene realizzato un filare misto arboreo-arbustivo disposto esternamente alla recinzione perimetrale. Tale soluzione progettuale consente di ottenere una schermatura vegetale caratterizzata da una struttura pluristratificata, nella quale lo strato arboreo svolge la funzione di mitigazione delle visuali a media e lunga distanza, mentre lo strato arbustivo riduce la permeabilità visiva alle quote inferiori, migliorando l'efficacia complessiva dell'intervento fin dalle prime fasi di sviluppo della vegetazione.

Lo strato arboreo è costituito da *Morus nigra*, specie tradizionalmente presente nel paesaggio rurale padano, scelta per la rusticità, la longevità, la buona capacità di adattamento alle condizioni pedoclimatiche locali e il significativo valore paesaggistico. Gli esemplari saranno collocati con un sesto d'impianto pari a circa 6 m, garantendo il corretto sviluppo delle chiome e la progressiva formazione di una quinta arborea continua.

Lo strato arbustivo è invece costituito da specie autoctone tipiche delle siepi campestri della pianura lombarda, quali *Cornus mas* (Corniolo), *Crataegus monogyna* (Biancospino), *Ligustrum vulgare* (Ligustro) ed *Euonymus europaeus* (Fusaggine), disposte con andamento irregolare al fine di riprodurre una configurazione maggiormente naturaliforme. La diversificazione floristica consente di distribuire nell'arco dell'intera stagione vegetativa i periodi di fioritura e fruttificazione, incrementando la disponibilità di risorse alimentari per l'entomofauna impollinatrice e per l'avifauna locale.

La presenza contemporanea di specie decidue caratterizzate da differenti portamenti e tessiture fogliari determina inoltre un'elevata articolazione paesaggistica dell'impianto vegetazionale, riducendo la monotonia compositiva tipica dei filari monospecifici e migliorando la resilienza ecologica del sistema.

All'interno del lotto sono inoltre previste sistemazioni ornamentali nelle principali aiuole mediante la messa a dimora di gruppi arbustivi costituiti da specie a fioritura scalare e differente sviluppo vegetativo. Tali impianti svolgono prevalentemente una funzione di qualificazione degli spazi esterni destinati alla fruizione e alla rappresentatività del complesso edilizio, contribuendo allo stesso tempo ad incrementare la biodiversità vegetale del comparto.

Le superfici permeabili residue saranno completamente inerbite mediante il miscuglio a bassa manutenzione previsto per l'intero campus, garantendo continuità gestionale e uniformità paesaggistica tra i diversi comparti.

6.2.5 Edifici MIL.08A/B

L'intervento relativo agli edifici **MIL.08A/B** rappresenta il principale elemento del sistema di mitigazione paesaggistica dell'intero campus e costituisce il comparto nel quale le opere a verde assumono il maggiore rilievo sia sotto il profilo ecologico sia sotto quello dell'inserimento paesaggistico.

La progettazione è stata sviluppata perseguendo un duplice obiettivo: da un lato ridurre l'impatto percettivo delle nuove volumetrie attraverso la realizzazione di articolate fasce vegetazionali, dall'altro creare un sistema ecologico continuo capace di integrarsi con le opere di compensazione ambientale e con gli interventi previsti lungo la nuova viabilità di accesso al campus.

Lungo il margine orientale dell'area è prevista la realizzazione di un filare misto costituito da *Ostrya carpinifolia* (Carpino nero), *Acer campestre* (Acero campestre), *Cornus mas* e *Crataegus monogyna*. Nei tratti caratterizzati da maggiore disponibilità di superficie il filare assume configurazione doppia, incrementando lo spessore della fascia vegetata e migliorando l'efficacia della schermatura nei confronti delle visuali provenienti dalla viabilità esterna.

La scelta di associare specie arboree di seconda grandezza con specie arbustive autoctone consente di ottenere una struttura vegetazionale articolata su differenti livelli, capace di garantire una mitigazione progressiva già nelle prime fasi di sviluppo dell'impianto e destinata ad acquisire nel tempo caratteristiche assimilabili a quelle delle tradizionali fasce boscate agricole.

Elemento di particolare rilevanza progettuale è rappresentato dal dry pond, previsto quale bacino di laminazione delle acque meteoriche a servizio degli edifici MIL.08A/B. L'opera è stata concepita secondo un approccio progettuale multifunzionale, nel quale le imprescindibili esigenze di invarianza idraulica e di gestione sostenibile delle acque meteoriche vengono integrate con gli obiettivi di riqualificazione paesaggistica, incremento della biodiversità, miglioramento della qualità ecologica del comparto e rafforzamento della rete ecologica locale. Il bacino costituisce pertanto un'infrastruttura verde a tutti gli effetti, capace di coniugare prestazioni idrauliche, qualità ambientale e valore paesaggistico in un unico elemento progettuale.

Dal punto di vista morfologico, il dry pond è caratterizzato da una modellazione del terreno che privilegia forme naturali e raccordi graduali con il piano campagna, mediante scarpate a ridotta acclività e profili dolcemente raccordati. Tale configurazione consente di attenuare l'impatto visivo dell'opera, evitando la percezione di un manufatto esclusivamente tecnico e favorendone una piena integrazione con il sistema delle aree verdi circostanti. La geometria del bacino risponde inoltre a criteri di stabilità geotecnica e funzionale, contribuendo alla limitazione dei fenomeni erosivi superficiali, al controllo del ruscellamento e al rapido insediamento della copertura vegetale permanente.

Dal punto di vista idraulico, il bacino è destinato alla raccolta temporanea e alla laminazione delle acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabili del nuovo comparto edilizio. In condizioni ordinarie il dry pond si presenta come un'ampia depressione completamente inerbita e normalmente asciutta, perfettamente integrata con le sistemazioni paesaggistiche del campus. Solamente durante eventi meteorici di maggiore intensità il bacino viene interessato dall'accumulo temporaneo delle acque di ruscellamento, consentendo la riduzione dei picchi di portata e la successiva restituzione controllata dei deflussi alla rete di drenaggio, contribuendo in tal modo alla mitigazione del rischio idraulico e alla corretta gestione delle acque meteoriche.

L'inserimento paesaggistico dell'opera è affidato ad un articolato sistema vegetazionale, progettato in funzione delle differenti condizioni ecologiche determinate dalla morfologia del bacino e dal diverso grado di umidità dei suoli. La vegetazione assume pertanto un ruolo non esclusivamente ornamentale, ma contribuisce attivamente alla stabilizzazione dei terreni, alla mitigazione dell'impatto visivo dell'infrastruttura, all'incremento della complessità ecologica e alla ricostruzione di habitat coerenti con il paesaggio planiziale di riferimento.

Le superfici sommitali, il fondo del bacino e le scarpate saranno completamente inerbiti mediante il miscuglio permanente previsto per tutte le aree verdi del campus. Tale miscela è stata selezionata per l'elevata capacità di adattamento alle condizioni pedoclimatiche locali, la notevole resistenza agli stress idrici e meccanici, l'ottima capacità di consolidamento superficiale del terreno e le ridotte esigenze manutentive, assicurando allo stesso tempo una copertura vegetale stabile, durevole e funzionale al controllo dei fenomeni erosivi.

Lungo il margine superiore del bacino verrà realizzata una fascia arboreo-arbustiva organizzata secondo un gradiente ecologico che riproduce le condizioni tipiche degli ambienti perifluviali della pianura lombarda. Nelle porzioni caratterizzate da suoli moderatamente umidi sarà insediata una vegetazione meso-igrofila costituita da *Quercus robur* (Farnia), *Populus nigra* (Pioppo nero) e *Alnus glutinosa* (Ontano nero), specie autoctone in grado di garantire elevata adattabilità alle condizioni pedologiche del sito e di contribuire alla ricostituzione di cenosi forestali coerenti con la vegetazione potenziale del territorio. In prossimità delle aree maggiormente soggette a periodici ristagni idrici verranno invece impiegate specie igrofile quali *Salix alba* (Salice bianco) e *Populus alba* (Pioppo bianco), naturalmente adattate a condizioni di elevata umidità del suolo e caratterizzate da un efficace apparato radicale capace di consolidare le sponde e incrementarne la stabilità.

La componente arbustiva completa la struttura vegetazionale mediante l'impiego di *Salix purpurea* (Salice rosso), localizzato lungo le sponde e nelle porzioni maggiormente influenzate dalle oscillazioni del livello idrico, e di *Sambucus nigra* (Sambuco comune), distribuito in associazione con la vegetazione arborea meso-igrofila. Tale articolazione consente di ottenere una vegetazione pluristratificata, caratterizzata da una maggiore diversificazione strutturale e funzionale, capace di incrementare l'offerta di siti di rifugio, alimentazione e riproduzione per l'avifauna, l'entomofauna e la piccola fauna selvatica.

La presenza del dry pond determina inoltre la formazione di un gradiente ecologico caratterizzato da differenti condizioni di umidità del suolo e da una marcata variabilità microambientale. Sebbene il bacino rimanga normalmente asciutto, gli episodici eventi di sommersione temporanea determinano condizioni ecologiche peculiari che favoriscono l'insediamento di comunità biologiche tipiche degli ambienti umidi temporanei della pianura, incrementando la biodiversità locale e contribuendo alla diversificazione degli habitat presenti all'interno del campus. La compresenza di superfici erbose, vegetazione arbustiva e nuclei arborei determina inoltre un'elevata eterogeneità strutturale, elemento riconosciuto quale fattore determinante per il miglioramento della funzionalità ecologica dei sistemi verdi urbani e periurbani.

Nel suo complesso il dry pond assume pertanto un ruolo che trascende la sola funzione idraulica, configurandosi quale elemento ordinatore dell'intero sistema paesaggistico del campus. Integrato con le alberature, i filari, le fasce arboreo-arbustive e le nuove formazioni forestali planiziali previste nell'ambito delle opere di compensazione ambientale, il bacino contribuisce alla costruzione di una infrastruttura verde continua, resiliente e multifunzionale, capace di incrementare la qualità paesaggistica, la resilienza climatica e la funzionalità ecologica dell'intero intervento, in coerenza con i caratteri ambientali e vegetazionali propri della pianura lombarda.

Le aree destinate a parcheggio saranno integrate mediante alberature distribuite lungo i principali percorsi carrabili e pedonali, con funzione di ombreggiamento, riduzione dell'effetto "isola di calore" e miglioramento della qualità percettiva degli spazi destinati alla sosta. Le aiuole saranno completate mediante impianti arbustivi ornamentali in linea con quelli previsti nel più ampio progetto del campus, garantendo continuità compositiva tra i diversi comparti del campus.

Il sistema di mitigazione previsto per MIL.08A/B trova inoltre completamento nelle opere di compensazione ambientale e di mitigazione relative ad altri procedimenti (nuova viabilità), che ampliano significativamente la superficie vegetata di mitigazione. In particolare, il progetto comprende:

- la realizzazione di un'estesa formazione forestale planiziale autoctona sul margine occidentale del comparto, destinata a costituire il principale elemento di compensazione ecologica dell'intervento e a rafforzare la continuità della rete ecologica locale;
- un articolato sistema arboreo-arbustivo lungo il margine settentrionale, progettato come fascia di transizione;
- un filare arboreo (Dove possibile doppio) accompagnato da una fascia arbustiva sul margine meridionale, finalizzato a garantire continuità con gli impianti vegetazionali previsti per gli edifici già esistenti;
- ulteriori fasce alberate e arboreo-arbustive lungo il tracciato della nuova viabilità di accesso, capaci di integrare le opere infrastrutturali nel paesaggio rurale e di rafforzare la connessione ecologica tra i diversi comparti del campus.

L'insieme di tali interventi determina la formazione di un sistema vegetazionale continuo, esteso ben oltre i limiti dei singoli lotti edificati, nel quale le opere di mitigazione e quelle di compensazione ambientale operano in maniera sinergica.

Dal punto di vista paesaggistico, le nuove volumetrie risultano progressivamente inglobate all'interno di una matrice vegetale che ne riduce significativamente la percezione visiva. Dal punto di vista ecologico, la presenza contemporanea di prati permanenti, filari, siepi campestri, boschi planiziali e aree umide temporanee determina un sensibile incremento della complessità ecosistemica del comparto, favorendo l'insediamento di numerose specie vegetali e animali tipiche della pianura lombarda.

Nel medio e lungo periodo, il progressivo sviluppo della vegetazione consentirà di consolidare tali funzioni ecosistemiche, trasformando il campus in un sistema fortemente integrato con il paesaggio agrario circostante e capace di contribuire attivamente alla riqualificazione ambientale dell'intero ambito territoriale.

6.2.6 Inquadramento complessivo del sistema di mitigazione

Le opere a verde previste per i diversi comparti edilizi, unitamente agli interventi di compensazione ambientale e alle sistemazioni vegetazionali connesse alla nuova viabilità di accesso al campus, concorrono alla realizzazione di un unico sistema paesaggistico ed ecologico continuo, progettato alla scala dell'intero insediamento.

L'integrazione tra filari alberati, siepi arboreo-arbustive, aree boscate planiziali, superfici prative e vegetazione igrofila prevista in corrispondenza del dry pond determina la formazione di una rete di habitat complementari, caratterizzati da differenti condizioni ecologiche e da una elevata diversificazione strutturale. Tale configurazione favorisce l'insediamento della fauna locale, incrementa la disponibilità di siti di rifugio, alimentazione e riproduzione e contribuisce al rafforzamento delle connessioni ecologiche con il mosaico agricolo circostante.

Dal punto di vista paesaggistico, il progetto determina la progressiva trasformazione del margine del campus da limite prevalentemente artificiale a bordo vegetato, capace di dialogare con gli elementi caratteristici del paesaggio rurale della pianura lombarda. La successione di filari, boschi planiziali e fasce arboreo-arbustive richiama infatti le tradizionali strutture vegetazionali della campagna padana, reinterpretandole secondo un linguaggio progettuale contemporaneo ma pienamente coerente con il contesto territoriale.

L'insieme degli interventi assume pertanto un ruolo che va oltre la mera mitigazione visiva delle opere edilizie, configurandosi quale infrastruttura verde permanente del campus, in grado di incrementarne la qualità paesaggistica, migliorare le prestazioni ecosistemiche del comparto, favorire l'adattamento ai

cambiamenti climatici attraverso l'aumento della copertura vegetale e contribuire, nel medio e lungo periodo, alla riqualificazione ecologica dell'intero ambito territoriale.

6.3 Sintesi delle opere a verde di mitigazione dell'intero CAMPUS

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa delle opere a verde previste.

Nome scientifico	Nome comune	MIL.01	MIL.02	MIL.03	MIL.07	MIL.08A/B	TOT
Componente erbacea							
Miscuglio prato rustico (mq)		14.244	2.590	222	5.984	6.574	**27.614**
Componente arborea							
Morus nigra	Gelso nero	51	18	-	38	-	**107**
Quercus robur	Farnia	-	-	-	-	12	**12**
Ostrya carpinifolia	Carpino nero	-	-	-	-	27	**27**
Acer campestre	Acero campestre	-	-	-	-	35	**35**
Alnus glutinosa	Ontano campestre	-	-	-	-	12	**12**
Salix alba	Salice bianco	-	-	-	-	7	**7**
Populus alba	Pioppo bianco	-	-	-	-	6	**6**
Populus nigra	Pioppo nero	-	-	-	-	9	**9**
	TOT ALBERI	**51**	**18**	**-**	**38**	**108**	**215**
Componente arbustiva							
Ligustrum vulgare	Ligustro	-	-	-	20	-	**20**
Cornus mas	Corniolo	-	-	-	19	38	**57**
Euonymus europaues	Fusaggine	-	-	-	19	-	**19**
Crataegus monogyna	Biancospino	-	-	-	23	46	**69**
Sambucus nigra	Sambuco comune	-	-	-	-	14	**14**
Salix purpurea	Salice rosso	-	-	-	-	12	**12**
	TOT ARBUSTI	**0**	**0**	**0**	**81**	**83**	**191**

6.4 Vegetazione di progetto

La scelta delle specie è stata condotta a seguito di un'attenta analisi del territorio e del contesto al fine di individuarne le peculiarità e le caratteristiche e tenendo conto degli aspetti fitosanitari dell'area oggetto di intervento.

Per quanto riguarda lo strato arboreo, le specie individuate sono:

Morus nigra

Albero che può raggiungere l'altezza massima di 20 m (mediamente 8-10 m), con fusto a grossi rami irregolari che formano una chioma globosa allargata; spesso il fusto viene capitozzato e dà origine ad un mazzo di rami pressoché di eguale dimensione aperti a ventaglio; corteccia in gioventù grigio-giallognola e quasi liscia; quindi, brunastra e solcata longitudinalmente; gemme ovoidi, piccole, appuntite. Specie piuttosto rustica e longeva, pur se sovente cariata all'interno del tronco. Foglie alterne su rametti glabri, quasi distiche, con picciolo scanalato di 20-30 mm, lamina intera, morbida, ovato-acuta, grande (in media lar. 5-8 x 7-10 cm), debolmente cordata, glabra e lucida sulle due facce, salvo brevi ciuffi di peli bianchicci nella pagina inferiore all'inserimento dei nervi secondari e terziari, bordo irregolarmente dentato; foglie dei polloni profondamente tripartite con 3(5) lobi. Fiori monoici (in minor misura ermafroditi) in amenti: i maschili cilindrici lunghi 2-4 cm, con breve peduncolo, a perianzio 4-partito con 4 stami, i femminili globosi, lunghi 1-2 cm, ugualmente peduncolati, a perianzio 4-5 partito, 1 ovario e 2 stimmi. Frutti in infruttescenza ovale-arrotondata peduncolata di 1-2 cm (sorosio o mora di gelso) formata da minute (diam. 1,5-2 mm) pseudo-drupe carnose, ciascuna con 1 seme, di colore nero, dolci.

Largamente coltivato nel passato, specialmente in pianura padana, in filari; a volte subspontaneo su terreni abbandonati ed incolti. Preferisce suoli freschi, profondi e permeabili, non argillosi e privi di ristagni d'umidità. Da 0 a 700 m.

Quercus robur

Grande albero deciduo, longevo (oltre 500 anni), che può raggiungere 30–35 m di altezza, eccezionalmente 50 m, con tronchi superiori a 2 m di diametro. In bosco presenta un fusto diritto e chioma ampia ma poco densa; negli esemplari isolati sviluppa grosse branche orizzontali.

La corteccia, inizialmente liscia e grigia, con l'età diventa profondamente fessurata. Le foglie sono obovate, con 5–7 lobi arrotondati e due caratteristiche "orecchiette" alla base del corto picciolo. Fiorisce tra aprile e maggio; i fiori maschili sono riuniti in amenti penduli, quelli femminili sono portati su lunghi peduncoli. Le ghiande maturano in settembre-ottobre e germinano rapidamente dopo la caduta.

L'apparato radicale è inizialmente fittonante, poi si sviluppa in robuste radici laterali, adattate ai terreni con falda superficiale. Il legno è molto pregiato, duro, resistente e ricco di tannini, impiegato per costruzioni, mobili, pavimenti, botti e carpenteria navale.

La specie è distribuita in gran parte dell'Europa e del Caucaso. In Italia è presente soprattutto nella Pianura Padana e nelle pianure alluvionali del Centro-Nord, mentre è più rara nel Centro-Sud.

Predilige terreni profondi, fertili, freschi e ben riforniti d'acqua, tollerando anche temporanei ristagni invernali. È una specie tipica dei boschi planiziali (querco-carpineti), oggi fortemente ridotti dall'agricoltura e dalle bonifiche. La sua elevata esigenza idrica la rende particolarmente sensibile alla siccità e al progressivo abbassamento della falda freatica.

Ostrya carpinifolia

Albero deciduo alto fino a 20 m, talvolta arbustivo, con chioma conica, tronco cilindrico e corteccia che da liscia e bruno-rossastra diventa grigio-bruna, fessurata in placche longitudinali. L'apparato radicale è robusto e ricco di micorrize; il legno è duro e di colore rosso-bruno.

Le foglie sono alterne, ovato-lanceolate, con margine doppiamente seghettato. Fiorisce in primavera con amenti maschili penduli e femminili più corti; i frutti sono piccoli acheni racchiusi in caratteristiche brattee rigonfie e pelose.

È una specie diffusa nell'Europa sud-orientale e in Italia è presente quasi ovunque (assente in Valle d'Aosta), con distribuzione alpina e appenninica.

Specie pioniera, termofila e moderatamente xerofila, colonizza suoli poveri, soprattutto calcarei e dolomitici. Forma frequentemente boschi misti con orniello e roverella alle basse quote e con il faggio nella fascia montana. Tollera bene il freddo, ma evita i terreni argillosi e la forte continentalità climatica. Nelle stazioni più umide viene progressivamente sostituita da specie più esigenti come carpino bianco, aceri, frassini e castagno.

Acer campestre

Piccolo-medio albero deciduo, alto 10–20 m, con chioma densa e tondeggiante. Ha crescita lenta, longevità limitata (120–150 anni), corteccia grigio-brunastra fessurata e rami giovani leggermente pubescenti. L'apparato radicale è fascicolato e superficiale.

Le foglie sono opposte, generalmente con 5 lobi arrotondati, verde scuro superiormente e più chiare inferiormente; in autunno assumono una caratteristica colorazione giallo-oro. Fiorisce in aprile-maggio con piccoli fiori giallo-verdastri riuniti in corimbi. I frutti sono disamare con ali disposte a circa 180°, che maturano in settembre-ottobre e richiedono un periodo di vernalizzazione per germinare.

È distribuito in gran parte dell'Europa e del Caucaso; in Italia è presente in tutte le regioni.

Specie eliofila, moderatamente xerofila e termofila, vive nei boschi di latifoglie, soprattutto querceti e carpineti, dalle pianure fino a circa 1000 m (1600 m in Sicilia). Predilige terreni fertili e ben drenati, anche argilloso-limosi. È frequente nelle siepi e ai margini dei boschi, dove un tempo veniva utilizzato come sostegno vivo della vite. Ricaccia bene dopo il taglio, ma la capacità pollonifera diminuisce con l'età della ceppaia.

Alnus glutinosa

Albero deciduo alto fino a 25 m, spesso presente come pollone, con fusto diritto e chioma densa. La corteccia è liscia e grigio-verdastra da giovane, poi diventa grigia e fessurata. I giovani rami e le foglie sono vischiosi per la presenza di ghiandole resinifere. L'apparato radicale è robusto e, grazie alla simbiosi con batteri azotofissatori, arricchisce il terreno di azoto.

Le foglie sono alterne, ovato-ellittiche, con margine doppiamente dentato, lucide e persistenti verdi fino alla caduta autunnale. Fiorisce prima della fogliazione con amenti maschili penduli e femminili più corti sullo stesso individuo. I frutti sono piccoli pseudostrobili legnosi contenenti acheni alati.

È diffuso in gran parte dell'Europa, dell'Asia occidentale e del Nord Africa; in Italia è presente lungo tutta la penisola e nelle isole, dal livello del mare fino a circa 1200 m.

Specie tipica di boschi ripariali, aree paludose e terreni periodicamente sommersi, forma popolamenti puri o misti con salici e pioppi. Predilige suoli umidi, anche argillosi e compatti, con tendenza acida, mostrando una buona adattabilità al substrato geologico.

Salix alba

Albero deciduo alto fino a 20–30 m, con fusto diritto, chioma ampia e leggera e corteccia che da liscia diventa profondamente fessurata con l'età. I rami sono sottili e flessibili; nella varietà vitellina assumono una caratteristica colorazione giallo-dorata.

Le foglie sono lanceolate, strette e finemente dentate, verdi superiormente e argentee inferiormente per la fitta pelosità. La specie è dioica: i fiori sono riuniti in amenti che compaiono contemporaneamente alle foglie; i frutti sono piccole capsule contenenti numerosi semi.

È diffuso in gran parte dell'Europa, dell'Asia occidentale e del Nord Africa; in Italia è presente in tutte le regioni.

Specie tipicamente ripariale, cresce lungo fiumi, torrenti e zone umide, dove tollera le periodiche esondazioni. Predilige terreni sciolti, sabbiosi o limosi, sempre umidi, dal livello del mare fino a circa 1200 m (eccezionalmente 1500 m).

Populus alba

Albero deciduo alto fino a 30–35 m, longevo, con chioma ampia e arrotondata e tronco spesso sinuoso. La corteccia è bianca o grigio-verdastra e liscia da giovane, mentre negli esemplari adulti diventa scura e fessurata nella parte basale.

Presenta due tipi di foglie: quelle dei rami sterili sono grandi e profondamente lobate, quelle dei rami fertili sono più piccole e dentate. Entrambe hanno la pagina inferiore bianco-tomentosa, caratteristica della specie. È una specie dioica: i fiori sono riuniti in amenti maschili e femminili separati; i frutti sono capsule contenenti numerosi semi provvisti di peli cotonosi.

È diffuso in gran parte dell'Europa, dell'Asia occidentale e del Nord Africa; in Italia è comune in tutte le regioni.

Specie eliofila e la più termofila tra i pioppi autoctoni, vive lungo fiumi, laghi e aree umide, spesso associata a pioppo nero, salici, ontano nero e frassini. Predilige terreni alluvionali profondi, freschi e fertili, dal livello del mare fino a circa 1000 m (1500 m negli Appennini).

Populus nigra

Albero deciduo alto fino a 30 m, con fusto diritto, chioma ampia e crescita relativamente rapida, ma poco longevo (90–100 anni). La corteccia, inizialmente liscia e chiara, diventa grigio-brunastra e profondamente fessurata con l'età. Le gemme sono piccole e vischiose.

Le foglie sono triangolari o romboidali, glabre, lucide e finemente dentellate. È una specie dioica: i fiori maschili e femminili sono riuniti in amenti su individui distinti e compaiono prima della fogliazione. I frutti sono capsule contenenti piccoli semi provvisti di pappo cotonoso, dispersi dal vento.

È diffuso in gran parte dell'Europa, dell'Asia occidentale e del Nord Africa; in Italia è comune in tutte le regioni.

Specie ripariale, cresce lungo fiumi e laghi su terreni umidi, profondi e periodicamente inondati, ma si adatta anche a suoli sabbiosi e ghiaiosi se la falda è accessibile. Vive dal livello del mare fino a circa 1200 m ed è frequentemente coltivato a scopo ornamentale, soprattutto nella forma fastigiata (cv. pyramidalis).

In merito alla componente arbustiva, le specie individuate sono:

Euonymus europaeus

Arbusto cespuglioso deciduo, raramente alberello. Fusto brunastro con rami opposti, i giovani quadrangolari di colore verde opaco punteggiati di chiaro, presentano sottili rilievi longitudinali. Il legno è di colore giallo con odore di mela. Gemme apicali dei rami principali 2÷4 mm. Altezza 1÷5 m.

Le foglie sono picciolate, opposte, ellittiche o lanceolate con apice acuto e margine finemente dentato; la pagina superiore verde scuro, quella inferiore più chiara.

I fiori in cime ascellari multifiori con 2÷9 elementi, sono ermafroditi, raramente anche unisessuali, tetrameri, si sviluppano contemporaneamente alle foglie; hanno breve peduncolo, calice gamosepalo verde, persistente, sepali verdi, petali di forma allungato-lineare, di colore bianco-giallastro o bianco-verdastro, lunghi ± il doppio del calice. Gli stami sono più corti della corolla.

I frutti sono capsule pendule, carnose, con 4 lobi marcati, prima verdi, poi in autunno di colore rosso o rosa, lucide, Ø 10÷15 mm, i lobi aprendosi evidenziano uno pseudoarillo di colore arancione che riveste i semi, che sono tossici.

In Italia è presente in tutte le regioni, tra lo strato arbustivo dei boschi di latifoglie o nelle siepi, dalla zona basale fino a quella montana; generalmente fra 0÷800 m, ma in Sicilia fra 400÷1.300 m s.l.m.

Cornus mas

Arbusto cespuglioso, caducifoglio, che in condizioni ottimali può assumere le dimensioni di albero. Tronco eretto, spesso contorto, molto ramificato in alto, con ramuli quadrangolari, corteccia che si desquama, grigia con crepe rossastre, rametti brevi eretto-patenti. Pianta rustica e resistente che può raggiungere i 6÷8 metri di altezza; caratteristica è la vistosa fioritura, prima della fogliazione.

Le gemme sono avvolte da 4 squame acute e pubescenti: sono disposte a 2 a 2 (in modo da sovrapporsi per un miglior isolamento termico della gemma fiorale), ma a completa apertura si dispongono sullo stesso piano.

Le foglie, con breve picciolo peloso, sono ovali, opposte e acuminate, hanno 3÷5 nervature convergenti verso l'apice, verde chiara e pelosetta la pagina inferiore, quasi glabra la pagina superiore.

I piccoli fiori gialli che sbocciano prima delle foglie e che emanano un lieve odore di miele sono riuniti in ombrelle ascellari portate da robusti peduncoli, che si formano prima delle foglie, avvolte da 4 brattee acuminate di colore verdognolo, sfumate di rosso. Calice a 4 sepali verdognoli acuti, corolla a 4 petali acuti, glabri di colore giallo dorato, stami alterni con i petali, inseriti attorno ad un disco nettifero epigino; ovario infero, loculare con 1 solo ovulo x loggia; stilo 1 con stimma a capocchia.

I frutti sono drupe ovoidali, pendule, eduli, chiamate corniole, carnose, di colore rosso scuro, contengono un nocciolo duro e bispermo, giungono a maturazione da agosto a ottobre.

Il corniolo è diffuso in tutta Europa e in Italia è presente, anche se non comune, in tutta la penisola.

Ligustrum vulgare

Arbusto generalmente caducifoglio, alto da 0,5 a 2(3) m, con apparato radicale forte, rizomatoso e pollonifero, chioma densa, rami giovani spesso pubescenti; corteccia da grigio-verdastra a marrone chiara da giovane, grigio scura in età avanzata, provvista di rade lenticelle trasversali; rami eretti, flessibili, con rami secondari regolari; gemme appaiate, decussate (alternativamente opposte a croce), piccole, appressate al ramo e scure.

Foglie opposte, decussate, brevemente picciolate, consistenti, ellittico-ovali o lanceolate, di circa 10-15 x 30-60 mm, acute all'apice e a margine liscio, color verde intenso lucido superiormente, un po' più chiare ed opache di sotto; generalmente sono caduche, ma in alcuni casi, in ambiente a clima mediterraneo, persistenti.

Fiori numerosi, odorosi, in pannocchie terminali dense, piramidali ed erette (5-8 cm); calice di 1 mm, caduco a 4 denticoli; corolla imbutiforme (4-5 mm), tetramera, a petali piccoli, acuminati, bianchi; 2 stami con antere gialle ricche di polline, 1 pistillo bianco.

Frutti a bacche subsferiche, a maturità nero-bluastre lucide, di diametro 5-7 mm, non commestibili, ma gradite dagli uccelli, con 2-3 semi piccoli, ovoidi e scuri.

Specie Europeo-W-Asiatica, diffusa in tutta l'Europa centro-occidentale, compresa la Scandinavia meridionale e le isole britanniche, vegeta anche nell'Africa mediterranea, vicino Oriente, Asia minore e area pontica; In Italia è presente in tutte le regioni.

Crataegus monogyna

Piccolo albero o, più frequentemente, un arbusto spinoso alto generalmente 2–5 m, ma capace di raggiungere i 10–12 m. Ha crescita lenta, elevata longevità (fino a 500 anni), tronco sinuoso con corteccia grigia che, negli esemplari adulti, diventa brunastra e si sfalda in placche. I rami terminano spesso con robuste spine.

Le foglie sono alterne, semplici, profondamente lobate, di colore verde lucido sulla pagina superiore e più chiare inferiormente. In primavera produce fiori bianchi, talvolta rosati, profumati, riuniti in corimbi. I frutti sono piccoli pomi (falsi frutti) rossi, carnosi, contenenti un solo nocciolo.

È una specie paleotemperata diffusa in Europa, Asia occidentale e Nord Africa; in Italia è presente in tutte le regioni.

Cresce nei boschi radi, nelle siepi, nei cespuglieti, ai margini dei boschi e sui pendii erbosi, prediligendo terreni calcarei. Si rinviene dal livello del mare fino a circa 1600 m di quota.

Sambucus nigra

Piccolo albero o, più spesso, un arbusto alto fino a 10 m, con chioma ampia e densa e tronco contorto, molto ramificato fin dalla base. La corteccia è grigio-brunastra e fessurata negli esemplari adulti, mentre i rami giovani sono lisci e caratterizzati da un tipico midollo bianco, soffice e spugnoso. Le radici hanno una spiccata capacità pollonante.

Le foglie sono opposte, imparipennate, composte da 5–7 foglioline dentate, che emanano un odore sgradevole se stropicciate. In tarda primavera produce numerosi piccoli fiori bianco-crema, molto profumati, riuniti in grandi infiorescenze ombrelliformi. I frutti sono piccole drupe globose, dapprima verdi e poi nero-violacee a maturità, raccolte in grappoli penduli e contenenti 2–5 semi.

È una specie europea e caucasica, diffusa in gran parte dell'Italia.

Cresce in radure, margini dei boschi umidi, siepi, scarpate, ruderi e ambienti antropizzati, dove colonizza rapidamente gli spazi aperti. Predilige terreni freschi, fertili e ricchi di sostanza organica, dal livello del mare fino a circa 1400 m di quota.

Salix purpurea

Arbusto policormico, raramente un piccolo albero, alto fino a 5–6 m. Presenta corteccia grigia, inizialmente liscia e poi fessurata, con rami giovani rosso-bruni, caratteristica da cui deriva il nome comune. L'apparato radicale è robusto e ben adattato alle variazioni del livello della falda.

Le foglie sono alterne, strette e oblanceolate, con margine finemente seghettato verso l'apice, verde scuro e lucide superiormente, più chiare e leggermente pelose inferiormente. È una specie dioica: i fiori maschili e femminili sono riuniti in piccoli amenti portati su individui distinti. I frutti sono capsule pubescenti contenenti numerosissimi semi provvisti di pappo cotonoso, dispersi dal vento.

È una specie eurasiatica diffusa lungo le sponde dei corsi d'acqua.

Specie tipicamente ripariale, cresce su greti ghiaiosi e sabbiosi, lungo fiumi e torrenti, dalla pianura fino a circa 1800 m di quota. È resistente sia al gelo sia ai periodi di siccità e forma comunità vegetali insieme ad altri salici e all'ontano bianco.

6.5 Modalità gestionali

6.5.1 Misure per preservare la salute delle piante in fase di cantiere

Durante le attività di cantiere occorrerà porre particolare attenzione a non danneggiare gli esemplari arborei che si intendono mantenere. Particolare attenzione andrà posta alla preservazione dell'apparato radicale, andando ad attuare gli accorgimenti nel seguito descritti.

Le radici notoriamente svolgono una triplice funzione: a) ancoraggio al terreno; b) attività trofica; c) immagazzinamento di sostanze di riserva (energia). Interventi che determinano una riduzione dell'entità dell'apparato radicale comportano una riduzione della sua attività che va a riflettersi sull'intero albero.

Danni meccanici dovuti all'urto, al passaggio di mezzi o a scavi (lesioni al tronco, al colletto e alle radici) e chimico - fisici (compattazione con conseguente asfissia radicale o riduzione dell'attività trofica delle radici) conferiti alle radici delle piante portano al deperimento vegetativo, al collasso e morte degli esemplari, a volte anche pochi mesi dopo l'evento.

La distanza minima di rispetto nei confronti degli alberi è meglio definita come zona di protezione radicale dell'albero (ZPR = zona di protezione radicale, misurata in metri - raggio dal centro del tronco).

La ZPR rappresenta una zona di rispetto atta a tutelare l'intero apparato radicale dell'albero.

La zona dell'apparato radicale ove è più probabile trovare radici legnose che garantiscono la stabilità della pianta è definita SRZ (zona probabile di sviluppo delle radici strutturali, misurata in metri (raggio dal centro del tronco) e limite per cui non è possibile recidere le radici, non pregiudicando la stabilità della pianta.

Per salvaguardare totalmente le piante presenti durante le operazioni di cantiere bisogna rispettare la ZPR che verrà determinata con precisione sul campo prima dell'avvio delle attività di cantiere.

La salvaguardia deve essere necessariamente effettuata tramite recinzioni che non permettono l'accesso di persone e mezzi. Oltre a questo, è indispensabile evitare l'accumulo di materiale sopra il piano di campagna della ZPR.

In caso di interferenze inevitabili tra strutture e apparati radicali di piante da salvaguardare, è necessario valutare la SRZ. Le dimensioni della SRZ dipendono dall'età dell'albero e dalla sua tolleranza agli interventi di costruzione. Tale zona, in caso di interferenze con la ZPR, sarà da stabilire durante le operazioni di cantiere.

Una volta stabilita la SRZ, bisognerà procedere al taglio delle radici che dovrà essere netto (brandelli radicali e monconi devitalizzati possono costituire fonti di inoculo per pericolosi parassiti radicali agenti di carie e/o marciumi che possono portare alla perdita dell'intero albero). Per questo motivo a volte è necessario utilizzare l'Air-Spade, strumento dotato di lancia e che, collegato ad un compressore, è in grado di generare un getto d'aria di elevata pressione.

Con questo strumento è possibile asportare lo strato superficiale del terreno e mettere a nudo le radici. Tale operazione poiché utilizza un getto d'aria, rispetta le radici strutturali degli alberi senza provocare nessuna lesione.

Il taglio radicale porta, comunque, all'impoverito delle capacità trofiche degli alberi che, almeno nella fase iniziale, assorbono minori quantitativi di acqua e sostanze nutritive dal terreno.

Per garantire la buona ripresa vegetativa è necessario intervenire sulla chioma e sulle radici.

Sulla chioma bisogna eseguire una potatura di riequilibrio riducendo la massa vegetativa traspirante evitando in tal modo uno stress idrico.

Sulle radici è consigliabile procedere alla somministrazione di inoculi micorrizici. Si tratta di irrorare una miscela di funghi benefici, chiamati micorrize che sono in grado di instaurare rapporti simbiotici con le radici degli alberi. Tale intervento può essere coadiuvato dall'utilizzo di altri microrganismi (es. Trichoderma, funghi con capacità antagoniste nei confronti dei patogeni) e/o sostanze ad azione biostimolante (acidi umici, estratti d'alga, etc.).

6.5.2 Operazioni di preparazione agraria del terreno

La preparazione del terreno per la messa a dimora delle specie arboree e arbustive consisterà nell'integrare lo stesso con sostanze eventualmente necessarie per ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione del fondo. Oltre alla concimazione di fondo, sarà prevista una concimazione in copertura con concimi complessi.

Le buche e le fosse saranno realizzate prima dell'arrivo delle essenze vegetali, con dimensioni opportune con larghezza e profondità pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. Durante l'esecuzione sarà verificata l'assenza di fenomeni di ristagno di umidità nelle zone di futuro sviluppo delle radici, e in caso sia necessario saranno previsti opportuni provvedimenti idraulici (scoli o drenaggi).

6.5.3 Messa a dimora delle specie individuate

La messa a dimora di tutte le essenze sarà eseguita durante il periodo di riposo vegetativo.

Per la messa a dimora di piante, la buca sarà riempita parzialmente da terreno vegetale e da un adeguato quantitativo di concime attentamente mescolato con il terreno. Nella buca sarà poi posta la zolla avendo cura che le radici non siano scoperte.

Tutte le piante messe a dimora saranno disposte nel modo ottimale al fine di ottenere il risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi di ogni specifica sistemazione.

Prima del riempimento delle buche, le essenze di rilevanti dimensioni saranno rese stabili mediante l'impiego di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Ultimata questa operazione le buche saranno riempite con terra da coltivo semplice oppure miscelata con torba in base alle specifiche esigenze.

Successivamente al riempimento sarà realizzata una conca per la ritenzione dell'acqua che sarà fornita immediatamente dopo la messa a dimora al fine di permettere il corretto assestamento del terreno e facilitare la ripresa vegetativa delle piante.

Nel caso di specie arboree e arbustive di piccole dimensioni sarà necessario l'inserimento di un disco di pacciamante (in fibra naturale biodegradabile al 100%) al fine di evitare lo sviluppo di specie erbacee infestanti a ridosso della pianta e per mantenere il giusto grado di umidità del terreno.

Per ciascun esemplare arboreo verrà previsto un sistema di incastellature al fine di mantenere la posizione eretta della pianta ed evitare lo sradicamento in caso di eventi atmosferici intensi.

6.5.4 Gestione del suolo

L'utilizzo del suolo per la realizzazione delle opere a verde di mitigazione avverrà ai sensi delle Linee Guida ISPRA 65.2/2010 relative allo strumento "Suolo obiettivo". Di seguito viene riportata una breve descrizione delle modalità di gestione del suolo al fine di garantirne un corretto ed efficiente impiego.

Asportazione

Prima dell'avvio dei lavori, ove possibile, il suolo verrà asportato. Questo comporta la produzione di terre da scavo che, per quanto possibile, verranno riutilizzate nelle opere di ripristino ambientale previste.

Durante l'esportazione, di fondamentale importanza è la separazione degli strati superficiali da quelli più profondi. In linea generale l'orizzonte più superficiale ovvero l'orizzonte A è quello più ricco in elementi nutritivi e più idoneo per il successivo reimpiego. Di fondamentale importanza è la completa separazione dell'orizzonte C, ovvero il più profondo, il quale, per caratteristiche fisico-chimiche risulta inerte.

Stoccaggio

Il suolo asportato verrà temporaneamente stoccato in un apposito deposito applicando le seguenti modalità di gestione:

- asportare e depositare lo strato superiore e lo strato inferiore del suolo sempre separatamente;
- il deposito intermedio deve essere effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
- non asportare la parte più ricca di sostanza organica (humus) dalla superficie di deposito;
- la formazione del deposito deve essere compiuta a ritroso, ossia senza ripassare sullo strato depositato;
- non circolare mai con veicoli edili ed evitare il pascolo sui depositi intermedi;
- rinverdire con piante a radici profonde (preferenzialmente leguminose).

Il deposito intermedio di materiale terroso per lo strato superiore del suolo non dovrà superare 1,5-2,5 m, d'altezza in relazione alla granulometria del suolo ed al suo rischio di compattamento.

Lo strato di suolo superficiale ben aerato si è formato in seguito a un'intensa attività biologica. Il metabolismo chimico di questo strato del suolo avviene in condizioni aerobiche. La porosità, il tenore di humus e l'attività biologica diminuiscono nettamente con l'aumento della profondità. A causa al peso proprio, gli strati inferiori del deposito vengono compressi. Ciò comporta prima di tutto il degrado delle caratteristiche fisico idrologiche del suolo. Mediante il deposito intermedio in mucchi a forma trapezoidale e limitandone l'altezza, si cerca di ridurre al minimo o evitare la formazione di un nucleo centrale anaerobico del deposito. Con l'instaurarsi di fenomeni di asfissia si può produrre una colorazione grigiastra legata agli ossidi di ferro accompagnata, per i depositi ricchi di sostanza organica, da odori di putrescenza. Di fondamentale importanza è evitare sia fenomeni di ristagno sia di erosione (pendenze troppo accentuate).

Suolo obiettivo

Il suolo obiettivo in un'ottica conservativa dovrebbe riprodurre il suolo originario, o comunque essere adeguato alla destinazione d'uso dell'area. Possiamo indicare tre strati corrispondenti agli orizzonti principali A, B e C che assolvono funzioni diverse, semplificando:

- A con funzione prevalente di nutrizione;
- B con funzione prevalente di serbatoio idrico;
- C con funzione prevalente di drenaggio e ancoraggio

In linea generale nella realizzazione delle aree destinate alle opere a verde si prevede la ricostituzione degli orizzonti A e B con l'orizzonte C rappresentato dal materiale di fondo già presente in loco.

Modalità di messa in posto

Un'adeguata tecnica di ripristino ambientale e delle adeguate attenzioni possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi. L'intento è quello di mettere in posto un suolo ad uno stato iniziale che nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio, essere colonizzato dagli apparati radicali e dai microrganismi, presentare un equilibrio tra le particelle solide del suolo ed i differenti tipi di pori, che abbia una sua resilienza ai fenomeni degradativi e che mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni. Le modalità di azione che si propongono sono le seguenti:

- Il ripristino verrà effettuato con macchine adatte e in condizioni asciutte.

- Nella messa in posto del materiale terroso verrà evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti o comunque non adatte e verranno prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti
- Lo strato "di contatto", sul quale il nuovo suolo viene disposto, verrà adeguatamente preparato. Spesso succede che si presenta estremamente compattato dalle attività di cantiere: se lasciato inalterato, potrebbe costituire uno strato impermeabile e peggiorare il drenaggio del nuovo suolo, oltre che costituire un impedimento all'approfondimento radicale.
- La miscelazione di diversi materiali terrosi e l'incorporazione di ammendanti e concimazione di fondo avverrà prima della messa in posto del materiale.

Come riportato nei paragrafi precedenti, queste qualità verranno accompagnate da una copertura vegetale protettiva sul terreno, al fine di ridurre l'azione battente della pioggia, trattenere parte dell'acqua in eccesso, rallentare la velocità di scorrimento superficiale, trattenere le particelle di suolo, migliorare la struttura, la capacità di infiltrazione e la fertilità del suolo.

Fertilizzazione

Prima della messa a dimora delle essenze arboree, arbustive ed erbacee verrà eseguito un attento piano di fertilizzazione finalizzato ad incrementare la qualità nutrizionale del substrato e garantire sia uno buon sviluppo della componente vegetazionale sia garantire la proliferazione della componente microbica del suolo. La fertilizzazione verrà effettuata prevalentemente con materiale organico (Compost) ai sensi della normativa di settore; in misura minore e in concomitanza della messa a dimora delle essenze vegetali verranno impiegati fertilizzanti tradizionali ai sensi della normativa vigente al fine di evitare sprechi e rischio di inquinamento.

Gestione delle specie alloctone invasive

Il D. Lgs. n.230 del 15 dicembre 2017 riporta l'Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.

Regione Lombardia, con D.g.r. 16 dicembre 2019 n. XI/2658 ha approvato le nuove Liste Nere delle specie alloctone animali e vegetali in Lombardia, ai sensi della LR10/2008. Con Deliberazione della Giunta regionale della Lombardia n. 7387 del 21 novembre 2022 è stata approvata la strategia regionale di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone ai sensi del d.lgs. n. 230/2017.

Qualora venisse riscontrata la presenza di specie invasive sia in fase di costruzione che in fase di esercizio, verrà attivato l'iter previsto dalla normativa vigente al fine di garantire un ottimale contenimento delle stesse

ed evitarne la diffusione incontrollata, inoltre, verrà effettuata pronta comunicazione via mail all'ente responsabile della segnalazione delle specie invasive (aliene@biodiversita.lombardia.it).

7 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE

La manutenzione delle componenti vegetali deve essere eseguita seguendo i tempi biologici della vegetazione; pertanto, alcune lavorazioni dovranno essere eseguite nel periodo di riposo vegetativo (diradamenti, potatura e rimonda, sostituzione delle fallanze, ecc.), altre durante il periodo di piena vegetazione (concimazioni, innaffiamento, falciature, ecc.). Alcune lavorazioni risultano essere invece indipendenti dalle stagioni e quindi possono essere eseguite all'occorrenza (verifica delle protezioni, ecc.).

La manutenzione delle componenti vegetali deve assumere due obiettivi, opposti tra di loro: la manutenzione di "crescita" e la manutenzione di "contenimento".

La manutenzione di "crescita" è l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari affinché gli impianti di nuova vegetazione (alberi, arbusti, specie erbacee, prati, ecc.) possano affermarsi e crescere in modo da stabilizzarsi nel tempo, divenendo capaci di ridurre il rischio idrogeologico, ricostruire l'equilibrio ecologico e migliorare il valore paesaggistico dell'area dell'intervento.

La manutenzione di "contenimento" è l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari al mantenimento di una condizione di equilibrio "artificiale". Da un punto di vista temporale, la manutenzione di contenimento segue, all'interno del ciclo di vita dell'opera, la manutenzione di crescita.

Le attività manutentive verranno eseguite ogni anno per l'intera durata di vita dell'impianto al fine di garantire un buono sviluppo della vegetazione, il successo dell'intervento, mantenere il decoro delle aree esterne e garantire la sicurezza delle persone che lavoreranno all'interno dell'impianto.

Segue la descrizione delle principali operazioni da eseguire negli anni successivi all'impianto vegetale.

7.1 Attività preliminari

Preliminarmente all'avvio delle operazioni di manutenzione, si prevede l'esecuzione di un censimento completo degli esemplari arborei e arbustivi messi a dimora, mediante l'attribuzione di un sistema di etichettatura identificativa univoca. Tale procedura consentirà la tracciabilità di ciascun individuo vegetale e la successiva gestione agronomica basata su parametri oggettivi.

Si precisa che il suddetto verrà aggiornato qualora intervengano variazioni nella configurazione strutturale e nella composizione floristica delle opere a verde previste in progetto, al fine di garantire la coerenza tra lo stato di fatto e la documentazione tecnico-gestionale.

7.2 Gestione delle alberature

7.2.1 Potature

Gli interventi di potatura comprendono operazioni di formazione (fase di attecchimento), mantenimento e contenimento (fase a regime), nonché la rimonda del secco.

- **Tempistiche:** le potature principali sono concentrate nel periodo di riposo vegetativo (novembre–febbraio), con eventuali interventi leggeri o correttivi nei mesi di marzo e ottobre (indicati come attività occasionali nel cronoprogramma).
- **Modalità esecutive:** gli interventi sono eseguiti secondo i principi della moderna arboricoltura, con tagli di ritorno e rispetto del collare del ramo, evitando capitozzature e asportazioni superiori al 20–25% della chioma. Nella fase di attecchimento si privilegia la potatura di allevamento per impostare la struttura, mentre nella fase a regime si attuano potature di contenimento e riequilibrio statico.
- **Finalità agronomiche:** ottimizzazione dell'architettura della chioma, riduzione del rischio di schianto/cedimento e miglioramento della funzionalità fotosintetica.

7.2.2 Controllo della stabilità

Il monitoraggio delle condizioni statiche e fitosanitarie delle alberature è un'attività continuativa lungo tutto l'anno, con intensificazione nel periodo vegetativo (marzo–ottobre).

- **Modalità:** ispezioni visive integrate, ove necessario, da indagini strumentali.
- **Frequenza:** almeno mensile in fase di attecchimento durante la stagione vegetativa; bimestrale o stagionale in fase a regime.

7.2.3 Interventi di ripristino

Gli interventi straordinari comprendono operazioni di raddrizzamento, consolidamento (tutoraggi, ancoraggi) o sostituzione.

- **Tempistiche:** attuati in modo tempestivo durante tutto l'anno (attività "o" nel cronoprogramma), in funzione di eventi meteorici o danni accidentali.
- **Modalità:** utilizzo di sistemi di ancoraggio non invasivi e materiali idonei a evitare danni meccanici al colletto e al fusto.

7.3 Gestione delle superfici arbustive

La manutenzione delle superfici arbustive è finalizzata al mantenimento della copertura vegetale e alla stabilità compositiva.

- **Tempistiche:** interventi distribuiti prevalentemente tra marzo e ottobre, con intensità maggiore in fase di attecchimento.
- **Operazioni principali:**
    - potature di contenimento e rinnovo vegetativo (fine inverno e, se necessario, fine estate);

  - controllo meccanico/manuale delle infestanti (marzo–ottobre, con cadenza mensile o superiore);
  - sostituzione delle fallanze (primavera e autunno).
- **Modalità:** gli interventi di potatura rispettano le caratteristiche ecofisiologiche delle specie (caducifoglie vs sempreverdi), evitando stress vegetativi nei periodi di massimo calore o gelo.

7.4 Gestione dei tappeti erbosi

7.4.1 Sfalcio

- **Tempistiche:** da marzo/aprile a ottobre, con frequenza variabile (indicativamente ogni 7–15 giorni in funzione della crescita).
- **Modalità:** altezza di taglio mantenuta tra 4 e 6 cm, con rimozione o triturazione del residuo (mulching) in base alle condizioni del cotico.
- **Obiettivi:** favorire l'accestimento, limitare lo sviluppo delle infestanti e mantenere uniformità estetica e funzionale.

7.4.2 Concimazione

- **Tempistiche:** interventi principali in primavera (marzo–aprile) e fine estate/autunno (settembre–ottobre), come indicato nel cronoprogramma.
- **Modalità:** impiego di fertilizzanti a lenta cessione con bilanciamento N-P-K adeguato alla stagione (più azoto in primavera, più potassio in autunno).

7.4.3 Ripristini

- **Tempistiche:** interventi preferenziali in primavera e inizio autunno, in condizioni pedoclimatiche favorevoli alla germinazione.
- **Modalità:** risemine localizzate o trasemine, previa preparazione del letto di semina e eventuale apporto di ammendanti.

7.5 Controllo delle infestanti e specie invasive

Il controllo delle infestanti è attuato in modo continuativo, con maggiore intensità nel periodo marzo–ottobre.

- **Modalità operative:**
  - diserbo meccanico/manuale (sarchiature periodiche);
  - eventuale utilizzo mirato di metodi fisici;
  - esclusione o forte limitazione dell'uso di diserbanti chimici.
- **Specie invasive:** rimozione tempestiva delle specie esotiche invasive mediante estirpazione completa dell'apparato radicale, con monitoraggi ripetuti per prevenire ricacci.

7.6 Controllo degli agenti patogeni biotici

- **Tempistiche:** attività di monitoraggio distribuite lungo tutto l'anno, con maggiore intensità nel periodo vegetativo (marzo–ottobre) e in fase di attecchimento, in concomitanza con gli interventi manutentivi programmati.
- **Operazioni principali:**
  - monitoraggio visivo sistematico dello stato fitosanitario della vegetazione;
  - individuazione precoce di sintomi di stress, patologie o attacchi di fitofagi;
  - interventi di difesa integrata, con priorità a tecniche agronomiche (miglioramento delle condizioni stazionali, potature mirate), biologiche (impiego di organismi utili o prodotti a basso impatto) e fisico/meccaniche (asportazione delle parti infette);
  - eventuale ricorso mirato a prodotti fitosanitari, limitato ai soli casi di effettiva necessità.
- **Modalità:** gli interventi sono attuati secondo i principi della difesa integrata e nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi per il verde pubblico, privilegiando soluzioni a ridotto impatto ambientale e minimizzando l'uso di prodotti chimici. Le operazioni sono eseguite in modo da prevenire la diffusione delle fitopatologie, mediante corretta gestione del materiale vegetale infetto e sanificazione delle attrezzature, nonché nel rispetto delle caratteristiche ecofisiologiche delle specie trattate.

7.7 Irrigazione

L'irrigazione delle aree oggetto di intervento sarà effettuata mediante impianto di irrigazione fisso, con programmazione regolare degli apporti idrici finalizzata a garantire il corretto sviluppo vegetativo delle essenze e il mantenimento di adeguate condizioni di umidità del terreno nel corso dell'intero periodo vegetativo.

L'impianto sarà gestito con funzionamento ordinariamente giornaliero, con eventuale incremento della frequenza o della durata degli adacquamenti nei periodi caratterizzati da elevate temperature, prolungata siccità o particolare stress idrico, soprattutto durante la fase di attecchimento delle nuove piantumazioni (indicativamente nei primi 1–3 anni).

La programmazione irrigua sarà modulata in funzione dell'andamento climatico stagionale, delle precipitazioni, delle caratteristiche pedologiche del sito e delle esigenze delle specie vegetali presenti, al fine di garantire un utilizzo efficiente della risorsa idrica ed evitare fenomeni di stress, ristagno o dispersione dell'acqua.

A tal fine, il sistema irriguo sarà integrato con un sistema di controllo delle precipitazioni e delle condizioni meteorologiche, in grado di adattare automaticamente o mediante regolazione programmata i cicli irrigui in funzione delle piogge registrate e delle previsioni climatiche. In presenza di precipitazioni significative o condizioni di elevata umidità del terreno, i cicli di irrigazione potranno essere ridotti o temporaneamente sospesi, evitando inutili consumi idrici e ottimizzando l'efficienza dell'impianto.

Durante la manutenzione ordinaria si provvederà al monitoraggio continuo del corretto funzionamento dell'impianto di irrigazione, attraverso verifiche periodiche delle centraline, delle elettrovalvole, degli irrigatori, delle linee di distribuzione, dei gocciolatori e degli eventuali sistemi di filtraggio. Saranno eseguiti controlli finalizzati a rilevare tempestivamente eventuali perdite, occlusioni, anomalie di pressione o malfunzionamenti che possano compromettere l'efficienza distributiva dell'impianto.

Eventuali anomalie riscontrate saranno gestite mediante tempestivi interventi di regolazione, manutenzione o ripristino, al fine di garantire la continuità del servizio irriguo e il mantenimento delle condizioni ottimali delle aree verdi.

La distribuzione dell'acqua avverrà in modo controllato, evitando fenomeni di ruscellamento e ristagno e garantendo apporti idrici adeguati alle effettive esigenze vegetative. Tutte le attività di controllo e manutenzione dell'impianto saranno registrate mediante apposita reportistica tecnica, utile a garantire la tracciabilità delle attività svolte e la verifica costante dell'efficienza del sistema irriguo.

7.8 Sostituzione delle fallanze

La sostituzione delle fallanze garantisce la continuità funzionale ed estetica degli impianti.

- **Tempistiche:** interventi concentrati nei periodi agronomicamente idonei: primavera (marzo–maggio) e autunno (settembre–novembre), con maggiore frequenza nella fase di attecchimento.
- **Modalità:** impiego di esemplari di caratteristiche analoghe (specie, dimensioni, forma di allevamento), con adeguata preparazione della buca di impianto e successiva irrigazione di soccorso.

7.9 Pulizia delle aree verdi e gestione dei residui della manutenzione

Nel contesto della gestione delle aree verdi oggetto di intervento, le attività di pulizia e di rimozione dei residui derivanti dalle operazioni manutentive rivestono un ruolo fondamentale per garantire il mantenimento del decoro, della sicurezza e della piena fruibilità degli spazi. Tali operazioni comprendono sia la raccolta del materiale vegetale prodotto durante gli sfalci, le potature e le altre lavorazioni agronomiche, sia l'eventuale rimozione di rifiuti di varia natura rinvenuti all'interno delle aree in manutenzione.

In linea generale, non è prevista l'attivazione di pratiche di compostaggio in situ all'interno delle aree verdi di competenza, principalmente in ragione dell'assenza di superfici adeguate e idonee da destinare a tale funzione, nonché per la necessità di garantire una gestione uniforme e controllata dei materiali di risulta. Di conseguenza, tutti i residui vegetali prodotti nel corso delle attività manutentive, ad eccezione dei residui derivanti dal taglio dei tappeti erbosi (quando possibile), saranno raccolti e successivamente conferiti al di fuori del sito di intervento.

Le modalità operative relative alla raccolta, al trasporto e alla destinazione finale di tali materiali verranno definite in fase esecutiva, in funzione dell'organizzazione dell'impresa affidataria del servizio di manutenzione. In ogni caso, la gestione dovrà avvenire nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti organici, privilegiando, ove possibile, il recupero e il trattamento presso impianti autorizzati.

Analogamente, anche i rifiuti eventualmente rinvenuti nelle aree oggetto di intervento saranno oggetto di raccolta differenziata e successivo allontanamento dal sito. La loro gestione seguirà le medesime logiche organizzative e operative previste per i residui vegetali, assicurando il corretto conferimento presso i sistemi autorizzati di trattamento e smaltimento, in conformità alle disposizioni normative applicabili.

7.10 Misure di gestione in caso di siccità, ondate di calore e fenomeni meteorologici estremi

In considerazione dell'aumento della frequenza e dell'intensità di periodi siccitosi, ondate di calore ed eventi meteorologici estremi riconducibili ai cambiamenti climatici in atto, la gestione manutentiva delle opere a verde dovrà essere improntata a criteri di adattamento climatico, resilienza vegetazionale e uso efficiente della risorsa idrica. A tal fine, il piano di manutenzione prevede specifiche misure integrative, da attivare in funzione dell'andamento stagionale, dello stato vegetativo delle piante, delle condizioni pedologiche del sito e delle criticità riscontrate nel corso del monitoraggio.

Con riferimento ai periodi di prolungata siccità e alle condizioni di stress termo-idrico, particolare attenzione dovrà essere riservata alle alberature e agli arbusti di nuovo impianto, soprattutto nella fase di attecchimento, nonché alle superfici maggiormente esposte all'irraggiamento e prossime a pavimentazioni o infrastrutture che possano accentuare i fenomeni di surriscaldamento superficiale. In tali situazioni, la gestione ordinaria dell'irrigazione potrà essere integrata mediante irrigazioni di soccorso supplementari, da eseguirsi preferibilmente nelle ore serali o nelle prime ore del mattino, con modulazione della frequenza e dei volumi in funzione delle effettive esigenze delle specie messe a dimora, delle precipitazioni registrate e del contenuto idrico del terreno.

Nei periodi caratterizzati da temperature elevate e ridotta disponibilità idrica, anche la gestione delle superfici prative potrà essere adattata mediante una rimodulazione delle frequenze di sfalcio e il mantenimento di altezze di taglio maggiori rispetto a quelle ordinarie, in modo da ridurre lo stress del cotico erboso, contenere l'evaporazione dal suolo e favorire una maggiore ombreggiatura superficiale. Analoga attenzione dovrà essere posta alla regolazione degli apporti fertilizzanti, evitando distribuzioni in condizioni di elevato stress idrico o termico che possano compromettere l'equilibrio fisiologico delle specie vegetali.

Sotto il profilo della gestione del suolo, il piano di manutenzione prevede che, ove si riscontrino fenomeni di costipamento o riduzione della capacità di infiltrazione, siano eseguiti interventi localizzati di decompattazione superficiale, ripristino delle conche di adacquamento e risagomatura dei profili di terreno in prossimità delle nuove piantumazioni, al fine di favorire la penetrazione dell'acqua meteorica e irrigua nel terreno, limitare il ruscellamento superficiale e migliorare la disponibilità idrica per gli apparati radicali. Tali operazioni risultano particolarmente rilevanti nelle aree a maggiore frequentazione o in prossimità delle superfici pavimentate, dove il calpestio e le lavorazioni manutentive possono determinare un progressivo decadimento della struttura del suolo.

Per quanto riguarda i fenomeni meteorologici estremi, quali piogge intense, raffiche di vento, nubifragi, grandinate o eventi di ristagno prolungato, il piano di manutenzione prevede l'attivazione di specifiche procedure di verifica e ripristino, finalizzate a garantire la sicurezza, la stabilità degli impianti vegetali e il mantenimento della funzionalità delle opere a verde. In particolare, a seguito di eventi meteorici significativi, dovranno essere eseguiti sopralluoghi ispettivi finalizzati alla verifica di eventuali schianti, sradicamenti, inclinazioni anomale, rotture di branche, dissesti del colletto, erosioni localizzate, ristagni persistenti o danni agli impianti irrigui e ai sistemi di tutoraggio.

Qualora necessario, si dovrà procedere con interventi di ripristino straordinario, comprendenti il raddrizzamento degli esemplari inclinati, il consolidamento dei tutoraggi, la sostituzione delle fallanze, la rimonda del secco o l'esecuzione di potature di riequilibrio statico, da effettuarsi secondo criteri di corretta arboricoltura e nel rispetto delle caratteristiche ecofisiologiche delle specie interessate. Nei casi in cui gli eventi piovosi abbiano determinato ristagni o difficoltà di drenaggio, dovrà inoltre essere verificata la funzionalità delle sistemazioni superficiali, delle conche di raccolta e delle eventuali opere di regimazione delle acque, prevedendo, ove necessario, interventi di ripristino delle quote e delle condizioni di permeabilità del terreno.

Le misure sopra richiamate dovranno essere lette come parte integrante di un sistema manutentivo dinamico e adattivo, nel quale la programmazione degli interventi viene progressivamente aggiornata sulla base delle risultanze dei monitoraggi vegetativi, fitosanitari e climatici. In tale prospettiva, la gestione delle opere a verde non si limita al mantenimento formale delle sistemazioni vegetazionali, ma costituisce uno strumento essenziale per garantire nel tempo l'efficacia ecologica, microclimatica, paesaggistica e mitigativa dell'intervento, assicurando la resilienza del patrimonio vegetale rispetto alle condizioni di stress ambientale e climatico.

8 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE

8.1 Obbiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente vegetazionale e floristica è finalizzato a verificare lo stato di conservazione, l'efficacia funzionale e l'evoluzione nel tempo delle formazioni vegetali interessate dagli interventi, a partire dalla fase di Post Operam (PO) e per l'intero periodo previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale (10 anni).

Le attività di monitoraggio comprendono rilievi floristico-vegetazionali e valutazioni agronomiche finalizzati a documentare l'attecchimento, lo sviluppo vegetativo, il vigore fitosanitario e la funzionalità ecologica delle opere a verde realizzate. Le indagini consentiranno inoltre di verificare la conformità degli interventi rispetto agli obiettivi progettuali, individuare tempestivamente eventuali criticità non previste in fase di progettazione o realizzazione (quali fallanze, ridotto attecchimento, fenomeni di deperimento vegetativo, diffusione di specie esotiche invasive, alterazioni della composizione floristica o condizioni di stress biotico e abiotico) e definire, ove necessario, gli opportuni interventi di manutenzione straordinaria e le conseguenti misure correttive.

Il monitoraggio interesserà l'insieme delle opere a verde di mitigazione ambientale previste all'interno del Campus, nonché gli interventi di compensazione ecologica derivanti dall'applicazione del Metodo STRAIN, localizzati sia nel Comune di Siziano sia all'interno del sito della Rete Natura 2000 "Oasi di Lacchiarella", con particolare riferimento alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di ricostituzione vegetazionale, incremento della naturalità e mantenimento della funzionalità ecologica degli habitat interessati.

8.2 Individuazione delle aree da monitorare

Data la limitata estensione dell'intervento, l'area da monitorare si estenderà all'intera superficie piantumata.

8.3 Parametri monitoraggio nuove piante messe a dimora

L'attività di monitoraggio prevede il rilievo sistematico di un insieme di parametri dendrometrici, vegetazionali e fitosanitari rappresentativi dello stato di sviluppo e della funzionalità delle opere a verde. In particolare, sull'intera superficie oggetto di intervento saranno rilevati, a seconda della tipologia vegetazionale, i principali parametri morfometrici degli individui arborei e arbustivi (altezza totale, diametro del fusto al colletto o a petto d'uomo, ove applicabile, ampiezza e conformazione della chioma), nonché gli indicatori descrittivi della componente erbacea (grado di copertura, altezza media del cotico, composizione floristica e presenza di specie infestanti o invasive).

Contestualmente saranno valutate le condizioni vegetative e fitosanitarie delle specie messe a dimora, attraverso la rilevazione di eventuali sintomi di stress biotico o abiotico, fenomeni di deperimento, disseccamenti, alterazioni cromatiche dell'apparato fogliare (clorosi, necrosi), defogliazione, danni meccanici, attacchi parassitari e fitopatologici, nonché mediante la quantificazione delle fallanze e la verifica del grado di attecchimento degli impianti.

L'analisi integrata dei parametri rilevati consentirà di valutare il livello di efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale, verificando il conseguimento degli obiettivi progettuali in termini di attecchimento, sviluppo vegetativo, copertura e funzionalità ecologica delle opere a verde. Qualora emergano scostamenti rispetto agli standard prestazionali attesi o alle condizioni previste in progetto, saranno individuati gli opportuni interventi manutentivi e le necessarie misure correttive, quali il risarcimento delle fallanze, il reintegro delle specie, gli interventi colturali e fitosanitari o altre azioni di ricostituzione dell'impianto, al fine di garantire il mantenimento delle caratteristiche qualitative e funzionali previste dal progetto.

8.4 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Le indagini finalizzate al controllo della correttezza ed efficacia degli impianti con finalità di mitigazione ambientale, prevedono:

- il controllo della corretta localizzazione ed esecuzione degli impianti;
- la verifica del grado di attecchimento e accrescimento (con misura dei valori incrementali di altezza e diametro) di individui e specie arborei e arbustivi.

I dati raccolti sono riassunti in tabelle e grafici di sintesi in cui sono riportati alcuni parametri riferiti agli individui arborei e arbustivi campionati.

Nello specifico, per quanto riguarda la verifica del grado di attecchimento ed accrescimento, e, in particolare, l'annotazione delle condizioni vegetative, si deve fare riferimento all'aspetto complessivo del fogliame dalla cui osservazione si possono ricavare informazioni utili e, allo stesso tempo, facili da rilevare.

Si prevede di utilizzare una scala qualitativa a 3 livelli: "condizioni buone", "condizioni precarie", "condizioni pessime".

Le verifiche sono effettuate con una frequenza semestrale, nel periodo primaverile e in quello tardo-estivo/autunnale per i primi 10 anni di esercizio dell'opera in progetto. Successivamente, il monitoraggio verrà eseguito durante le attività di manutenzione ordinaria dell'impianto vegetale.

8.5 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il monitoraggio PO della vegetazione/flora si ripartisce come segue:

ANALISI	***FASE***	***STAZIONE***	***PRIMAVERA***	***AUTUNNO***	***TOT RILIEVI***
			ENTRO FINE MAGGIO	**ENTRO FINE NOVEMBRE**	
Rilievo diretto quali-quantitativo e valutazione dell'attecchimento opere a verde	*PO (10 anni)*	*OV*	*X*	*X*	*20*